

# 岩石礦物礦床學

## 第二卷 第參號

(昭和四年九月號)

### 圖 版

圖版第壹乃至第九 駒ヶ嶽火山

圖版第十 クラカトア火山

### 研 究 報 文

#### ▲昭和四年六月駒ヶ嶽火山大爆發調查概報

緒 言.....	理學博士	神 津 俣 祐
爆發當時の情報.....	{理學博士	神 津 俣 祐
	{理學博士	渡 邊 萬 次 郎
爆發後の状態、噴出物の野外的分類及びその分布.....		
.....	{理學博士	渡 邊 萬 次 郎
	{理學士	吉 木 文 平
噴出物の化學性質.....	{理學士	瀬 戸 國 勝 男
	{理學士	八 木 次
噴出物の溫度.....	{理學士	益 田 峰 一 六
	{理學士	渡 邊 新
噴出物の平面積.....	理學士	上 田 潤 一
爆發前後の大沼湖水面の變化.....	理學士	渡 邊 新 六

クラカトア火山の爆發.....	{理學博士	神 津 俣 祐
	{理學士	益 田 峰 一

### 會報及び雜報

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內  
日本岩石礦物礦床學會

## The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

### *President.*

Shukusukē Kōzu (Chief Editor), Professor at Tōhoku Imperial University.

### *Secretaries.*

Manjirō Watanabē (Editor), Professor at Tōhoku Imperial University.

Junichi Takahashi (Editor), Professor at Tōhoku Imperial University.

Seitarō Tsuboi (Editor), Professor at Tōkyō Imperial University.

### *Assistant Secretary.*

Mineichi Masuda, Assistant Professor at Tōhoku Imperial University.

### *Treasurer.*

Kunikatsu Seto, Assistant Professor at Tōhoku Imperial University.

### *Librarian.*

Kenjirō Katō, Lecturer at Tōhoku Imperial University.

### *Members of the Council.*

Nobuyo Fukuchi, Chief Economic Geologist of Furukawa Mining Co.

Takeshi Iirabayashi, Professor at Tōkyō Imperial University.

Viscount Masaaki Hoshina, Member of Diet.

Tsunenaka Iki, Professor at Tōkyō Imperial University.

Kinosuke Inouye, President of Ryojun College of Engineering.

Tomimatsu Ishihara, Professor at Tōhoku Imperial University.

Nobuyasu Kanehara, Director of Imperial Geological Survey of Japan.

Ryōhei Katayama, Chief Economic Geologist of Nippon Industrial Co.  
(Kuhara Mining Co.)

Takeo Katō, Professor at Tōkyō Imperial University.

Mikio Kawamura, Professor at Kyūshū Imperial University.

Shukusukē Kōzu, Professor at Tōhoku Imperial University.

Atsushi Matsubara, Professor at Kyōto Imperial University.

Tadaichi Matsumoto, Professor at Kyūshū Imperial University.

Motonori Matsuyama, Professor at Kyōto Imperial University.

Shintarō Nakamura, Professor at Kyōto Imperial University.

Seijirō Noda, General Manager of Asō Co.

Takuji Ogawa, Professor at Kyōto Imperial University.

Yoshichika Ōinouye, Chief Geologist of Imperial Geological Survey of Japan.

Ichizō Ōmura, Chief Economic Geologist of Nippon Oil Co.

Yejirō Sagawa, Chief Economic Geologist of Mitsui Mining Co.

Toshitsuna Sasaki, General Secretary of Furukawa Mining Co.

Isosudzu Sugimoto, General Manager of Furukawa Mining Co.

Junichi Takahashi, Professor at Tōhoku Imperial University.

Korehiko Takenouchi, President of Nippon Mining Co.

Hidezō Tanakadatē, Lecturer at Tōhoku Imperial University.

Shigeyasu Tokunaga, Professor at Waseda University.

Yaichirō Wakabayashi, Ex-Chief mining engineer of Mitsubishi Mining Co.

Manjirō Watanabē, Professor at Tōhoku Imperial University.

Mitsuo Yamada, Professor at Tōhoku Imperial University.

### *Abstractors.*

Kenjirō Katō,

Osatoshi Nakano,

Junichi Takahashi,

Junichi Ueda,

Bumpei Yoshiki,

Yoshinori Kawano,

Tadahiro Nemoto,

Katsutoshi Takanē,

Manjirō Watanabē,

Tsugio Yagi,

Mineichi Masuda,

Kunikatsu Seto,

Shizuo Tsurumi,

Shinroku Watanabē

駒ヶ岳 火山 號  
クラカトア

昭和四年九月一日

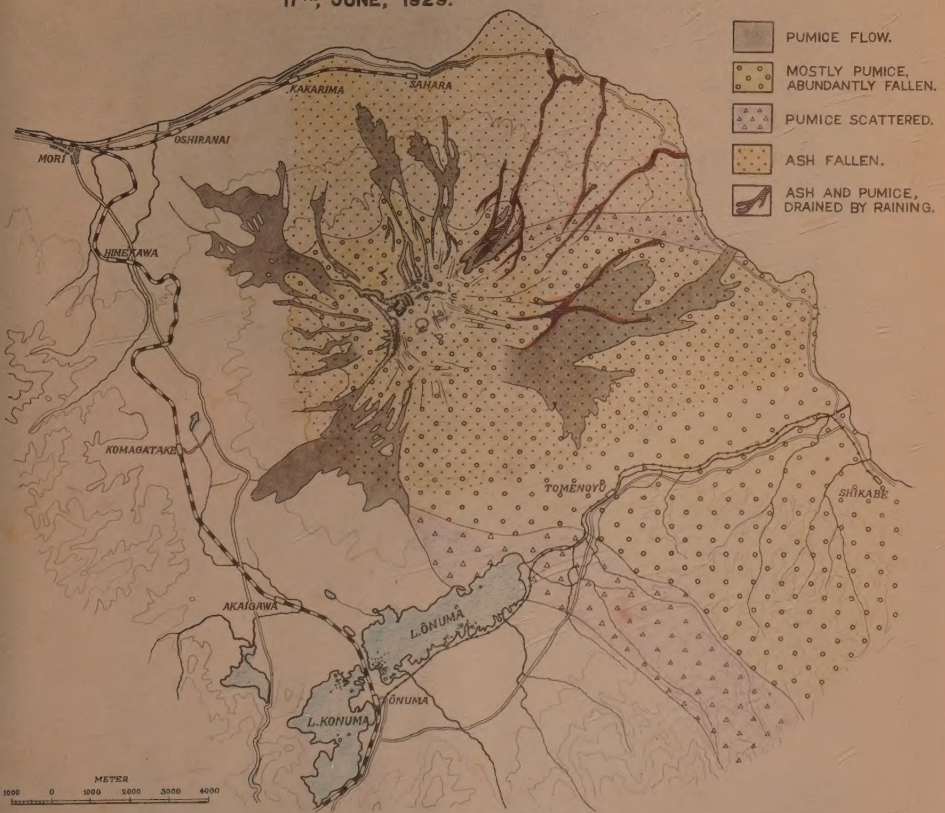
本號に限り特價壹圓





第一圖

THE GREAT EXPLOSION OF KOMAGATAKÉ,  
17<sup>TH</sup>, JUNE, 1929.







第一圖



大沼より見たる爆發前の駒ヶ嶽

第二圖



池田牧場東方(留の澤方面)より見たる  
噴火前の駒ヶ嶽





第三版

第一圖

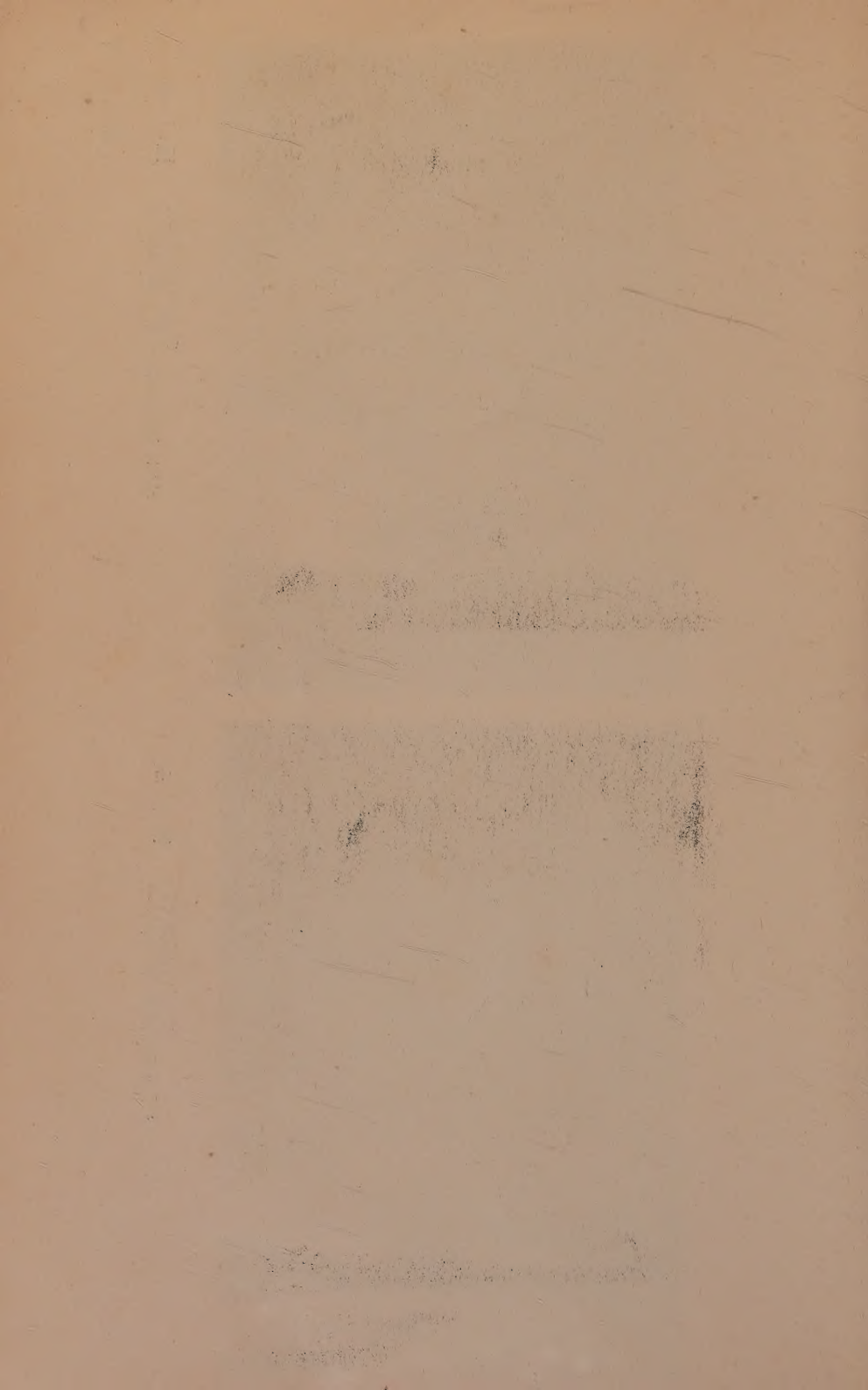
十七日午後一時二十分大沼湖月橋畔  
より駒ヶ嶽を望む



第二圖

十七日午後五時森町棧橋より  
駒ヶ嶽噴煙を望む

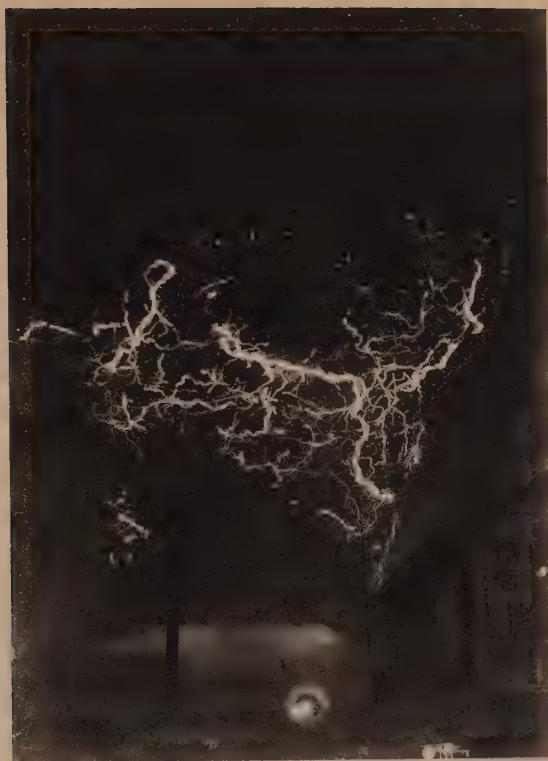




第四版

第一圖

十七日夜森町より見たる  
駒ヶ嶽大爆發に伴なへる電光



第二圖

十七日午後五時  
函館より望める駒ヶ嶽の大爆發







第一圖



六月二十一日午前六時三十分鹿部海岸より駒ヶ嶽を望む

第二圖

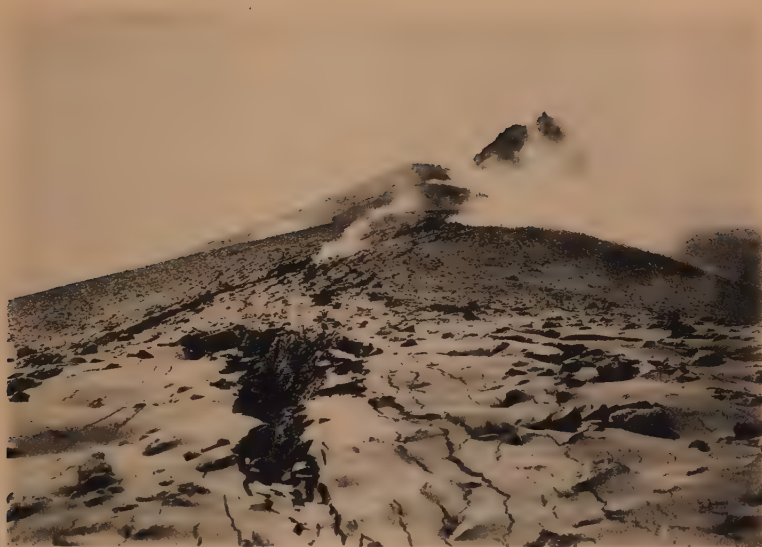


六月二十一日函館水電第二發電所附近より駒ヶ嶽を望む



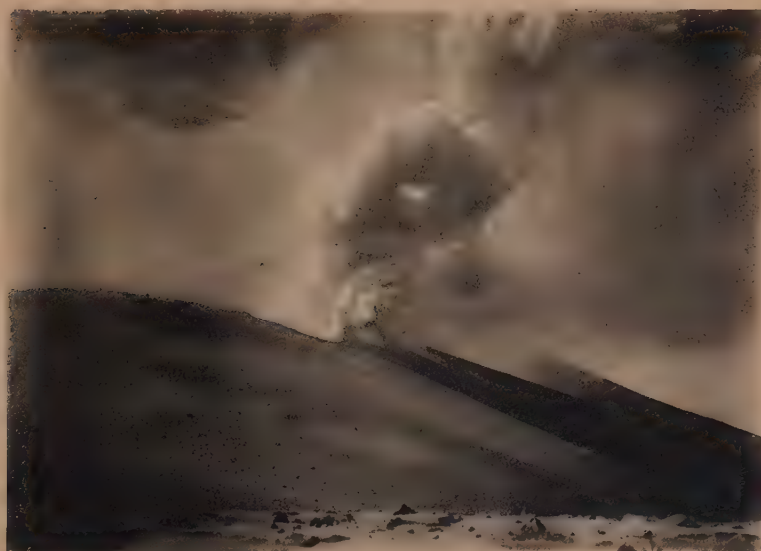


第一圖



六月二十三日馬の背より劔ヶ峰を望む

第二圖



六月二十三日隅田盛より上原東側の火口を望む



第一圖



壬橋方面の浮石流上より駒ヶ嶽を望む

第二圖



六月十八日午前十一時鹿部より駒ヶ嶽を望む





第一圖



彌右衛門澤浮石流を下流に向つて撮影  
(六月二十九日)

第二圖



陣笠山展望台上方の小溪中に於ける熱灰流の  
植物に及ぼす影響  
(六月二十九日)





第九版

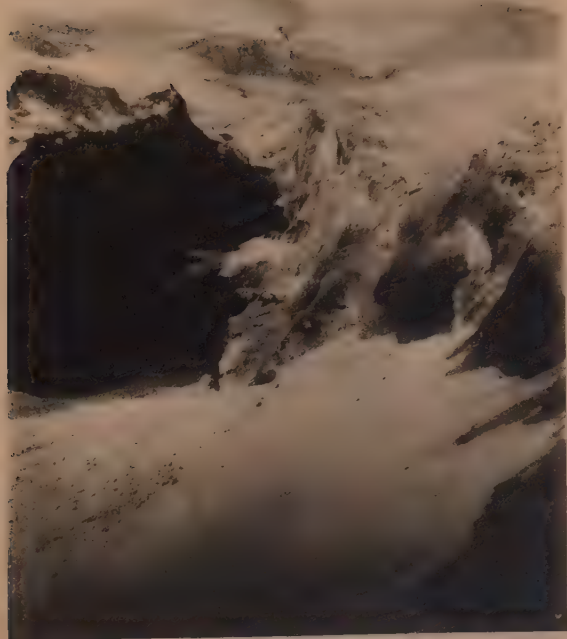
第一圖

劔ヶ峰大澤の上流より赤井川  
方面浮石流を望む



第二圖

劔ヶ峰大澤の峡谷を下流より望む





# 岩石礦物礦床學

第二卷第三號

昭和四年九月一日

## 研 究 報 文

### 昭和4年6月駒ヶ嶽大爆發調査概報

#### 目 次

1. 緒 言	理學博士	神 津 倣 祐
2. 爆發に關する情報	{理學博士 理學博士	神 津 倣 祐 渡 邊 萬 次 郎
3. 爆發後の狀態、噴出物の 野外的分類及びその分布	{理學博士 理 學 士	渡 邊 萬 次 郎 吉 木 文 平
4. 噴出物の化學性質	{理 學 士 理 學 士	瀨 戸 國 勝 八 木 次 男
5. 噴出物の溫度	{理 學 士 理 學 士	益 田 峰 一 渡 邊 新 六
6. 噴出物の平面積	理 學 士	上 田 潤 一
7. 爆發前後の大沼湖水面の變化	理 學 士	渡 邊 新 六

#### 1. 緒 言 神 津 倣 祐

6月17日北海道渡島國駒ヶ岳火山大に爆發し附近の地域に少なからざる災害を與へ人心恟々たりとは翌朝の諸新聞の全國一般に報導せられたる所なり。當時余はジャバに開催の太平洋學術會議に列席し其歸途尙東海道の汽車中に在り此の報に接せり。

ジャバの學術會議中火山學に關する鬭議は一つの大問題なりき。又會議

の旅行として西曆 1883 年に大爆發をなし世界中を天日爲めに暗からしめたるクラカトワ火山を見學し、當時の諸學者の火山問題に對する議論はなほ記憶に新しきものあり。此の時に當り駒ヶ岳の大爆發の報に接したるを以て、此の報知が余を刺戟したるは實に甚大なるものなりき。從つて事情の許す限り精密の調査を行はんと決心し、先づ余等教室に打電して調査員の先發を促せり。因つて渡邊教授は河野理學士外學生 2 名と同行して即夜仙臺を出發し 19 日駒ヶ岳南麓大沼公園に着し直に調査を開始せり。余は調査用諸機械の準備及調査擔當人員等の整理に東京及び仙臺に數日を費し、瀬戸、益田 兩助教授、吉木、八木、上田、高根、渡邊及根本の 6 理學士と、尙見學を目的とする 3 名の學生と一行 12 人にて 23 日仙臺を出發し 24 日駒ヶ岳の南麓大沼に着、先發隊と合し茲に一大調査隊を編成して調査に従事せり。

調査の進行を計らるが爲め調査員は大略下の如き事項を分擔して各自外業及内業に従事せり。

火山爆發當時の狀況及噴出物の物理的研究	{ 神 津 俣 祐 渡 邊 萬 次 郎
火山爆發後の狀況、噴出物の野外分類及其分布狀態の精査	{ 渡 邊 萬 次 郎 吉 木 文 平
噴出物の化學的性質	{ 瀬 戸 國 勝 八 木 次 男
噴出物の溫度測定及溫度の岩石に對する影響	{ 益 田 峰 一 渡 邊 新 六
駒ヶ岳諸峰の高距及方位の測定及岩流分布の測定	{ 上 田 潤 一 高 根 勝 利

余は以上の全般に亘りて相互の連絡と統一を圖かるに努めたり。又同行の大學院學生河野義禮、根本忠寛の兩學士及見學を目的として余等に隨行せる三年學生三戸見、河田、朴、兼松及谷の 5 氏は短期の滞在なりしも熱心に本圖査の野業を援助せり。

本調査上最も困難を感じたるは天候の不良なりし事にして晴天少く多く



は濃霧に被はれ展望を欠けり。殊に駒ヶ岳主峰を山麓より展望し得たるは余の滞在2週間中僅かに3,4日に過ぎず。故に高距の測定は僅かに2,3點より行ふを得たるのみなりしは大に遺憾とする所なり。然れども他の調査は天候の良好ならざりしに拘らず調査員の奮勵努力により所期の目的を達するを得たり。

本報告は主として今回調査せる外業の概要を記述せる者にして内業に屬する者は目下研究中なり。猶外業も更に續行する豫定なれば之等の結果に就きては他日報告する所あるべし。

本調査を行ふに當り本地方在住諸氏の援助を受けたる所尠からず、町村役場に於て人夫雇用の配慮を煩はし、沿道鐵道驛員は公務繁忙の時間を割きて爆發當時の所見を懇切に披瀝せられ、爆發の時間等に就きては驛員諸氏に負ふ所尠からず。特に大沼公園事務所にては人夫の雇用、モーターボートの使用等に関して多大の援助を與へられ、又函館土木事務所長には調査用具其他につきて配慮を煩はし、函館重砲兵大隊よりは其用地に於ける三角點の座標を借用するを得、函館測候所長は爆發當時の函館に於ける所見記録等を開陳せられ余等の調査に資する所尠からず。又地質調査所より派遣せられたる赤木技師とは調査上相提携し相互に裨益する所少からざりき。

今本稿を草するに當り上記調査上援助を與へられたる諸賢に厚く謝意を表す。

## 2. 爆發に関する情報

神 津 徹 祐  
渡 邊 萬 次 郎

### 目 次

爆發當時の情報 I. 鹿部方面, II. 小川留の澤方面, III. 大沼方面, IV. 駒嶽驛方面, V. 森町方面, VI. 尾白内方面, VII. 掛瀬方面, VIII. 砂原沼尻方面

## IX. 函館方面.

## 爆發の經過と噴煙の高さ

被害の概況, 山林の被害, 家屋其他營造物の被害, 耕地牧場漁場の被害, 人畜の死傷,

## 爆發當時の情報

爆發當時の狀況に關しては、之を各方面に於ける目撃者に就て確りむることを得たり。次にそれらの主なるものを摘録せむ。

I. 鹿部方面 火口の東方正面に位して之を觀望するに最も便利なる鹿部方面に於ける經過に關しては、同村役場の發表に據りて之を記すべし。

1. 6月17日午前1時30分鳴動あり、約3分間續く、村民其原因を知らず。
2. 同午前3時50分厚さ約2分の降灰を發見し、初めて駒ヶ岳の噴火なることを知る。
3. 同午前10時一大鳴動と共に噴出約10分にして降灰盛んに至る。
4. 同午前10時20分徑5分大の降石に變ず。
5. 同午前10時30分小學生全部を家庭に歸らしめず、寺島訓導外二名引率の下に臼尻方面に避難す。
6. 同午前10時40分大島訓導御眞影を奉じ字常呂原田助八宅に奉遷同宅に3夜を明かす。午後8時より松原書記も警護に任ず。
7. 同午前10時50分一般村民着のみ着のまゝにて陸續常呂臼尻方面に避難を開始す。焦石の降下この頃より猛烈となり、徑3寸大のもの盛に落下す。
8. 同午前11時20分降石益々烈しく豪雨と異らず、黒雲空を掩ひ、雷鳴また加はり危險益々加はる。
9. 同正午降石の深き地上7寸に達す。
10. 同午後2時村民の避難一段落を告ぐ。
11. 同午後2時30分鳴動雷鳴益々烈しく、徑5寸乃至7寸の大石落下し始め、落雷また加はりて村内暗闇咫尺を辨ぜず、村民他に避難するを得ず凄慘を極む。
12. 同午後3時通信機關全く杜絶す。以後鳴動雷鳴降石愈加はるのみにして、秒時も熄まず、午後5時降石2尺に達す。
13. 同午後9時より11時まで最も猛威を逞うし、この間に倒壊焼失家屋頻出し、鹿部小學校々舎また倒壊の難に會し、午後10時26分村役場の一角崩壊す。村内殘留避難民生色なし。
14. 翌18日午前1時30分降石漸く熄む。

15. 同午前3時頃より避難民中の壯者身廻りの用意に一時歸村重ねて避難す。
16. 同午前8時御眞影を奉置所に奉安す。
17. 同午前10時より復また鳴動烈しく、噴煙盛に見ゆるも風位の關係上村内に降下物なし。但し鳴動烈しきと、噴煙盛んなるを以て一時復歸せる避難民も重ねて避難す。
18. 正午御眞影を奉じて大島訓導字常呂盛田政吉方に奉遷す。小學校長、村長、森警察署長共に一夜を明かす。
19. 19日午前4時頃より平穩に歸し、避難民續々復歸す。
20. 同午後1時御眞影を奉置所に奉安す。人心この頃より平穩に歸しつつあり。

因に森警察署の調査に據れば

21. 16日午後10時既に鳴動を聞けるものあり、また午後2時の避難の際は約200人残存せるも、夜を徹せるは10戸程なりき。

鹿部の南方白尻村に就いても同署の調査に據れば、

21. 19日午後1時より正午頃まで降石あり、熊泊にて1尺5寸、磯谷にて2尺5寸、白尻にて1尺2寸、但し磯谷以外にては家屋の被害なし。
22. 18日降灰あり、19日鎮靜。

尾札部にても同刻降石あり、徑5分、厚さ7寸に達し、針葉樹以外は落葉、隣村榎法華にて2寸に達し、18日また降灰あり。

II. 小川、留の澤方面 火口の東南に當つて被害最も激烈なりし鹿部村字小川、留の澤方面に關しては、留の澤吉勇作、同阿部辰造、變電所工夫岡崎盛之、第一發電所主任間瀬恭雄等の諸氏の談を綜合するに、

1. 17日午後0時半頃小川に降石始まる。
2. 同午後1時頃留の澤方面降石を見る。
3. 同午後2時第一發電所附近藥草民家2戸、同3時發電所俱樂部、同4時淡路屋旅館、同9時第一發電所社宅3棟、留の澤民家2戸、同10時同1戸焼失せり。
4. 同11時半頃降石を減ず。
5. 翌18日午前1時留の湯溫泉焼失。

當時降石は直ちに家屋を燒くに至らず、暫らく之を燻ぶらして後遂に發火せる由にて、吉勇作氏の如きは濡座布團を以て床上の降石を濕ほし、遂に發火を防止するを得、留の湯主人また徹夜防火に努めたるも、人手少なかり

し爲め充分なる能はず、翌朝1時に至つて遂に3ヶ所より炎上するに至れるも、當時既に降石は却つて減少し居たりと言ふ。

### III. 大沼方面 大沼驛長の言及び大沼方面よりの寫眞に據れば

1. 17日未明早くも噴煙を見たるものありて村民驛前に集合せるも濃霧の爲め展望を妨げられたり。
2. 17日午前8時爆音を聞く。
3. 同10時一大音響と共に、黒煙猛烈に上騰す。
4. 同午後1時20分撮影の寫眞に於て、噴出物は既に馬の背の外側に達し、噴煙の高さ山の數倍に達せるも、未だ浮石流を見ず。(第3版第1圖)
5. 同午後3時30分撮影の寫眞にては既に赤井川方面の浮石流が盛んに噴煙流走しつつある状を認む。
6. 同3時48分の上り列車にて第一回の避難民去る。
7. 同7時頃より噴煙は火柱と變じ、電光間斷なし。
8. 同9時乃至10時火柱最高に達す。
9. 同10時16分の上り列車にて住民の大部分避難し終る。
10. 翌18日0時頃より次第に衰るふ。
11. 同1時30分鳴動靜まり火柱衰るふ。
12. 同10時再び大鳴動あり噴煙を伴ふ。

### IV. 駒ヶ岳驛方面 駒ヶ峰を以て火口と隔てられたる同方面の状況を駒ヶ岳驛長の言及び同氏を通じて得たる工藤竹藏氏の報告に據れば、

1. 17日午前10時鳴動によつて始めて駒ヶ嶽の活動を知る。
2. 同午後1時大震動あり。
3. 同午後3時50分頃赤井川方面の第一回浮石流流出、山の中腹に留まる。
4. 同4時10分頃押出澤より浮石流流出。
5. 同5時40分頃浮石流再び流出して森林上に頭を挺ぐ。
6. 同6時15分森林に達し、之を流失す。
7. 同10時登山道路を越ゆ。
8. 翌18日午前2時靜かに流動を熄む。

また同驛より森町役場に通勤中の森町長が午後3時40分駒ヶ嶽驛に下車せる際に、赤井川方面浮石流は第一回の流出を始めて山腹に止まり、

9. 山麓には恐らく降石のため野火を發す。



10. 剣ヶ峰西外側に三條の浮石流を認めたり。

11. 夜に入りて山上の抛出物は赤色を呈せり。

**V. 森町方面** この方面は駒の背の鞍部を通じて比較的火口附近の出来事を観望し易き位置にあり。役場、警察署、驛の三ヶ所に情報を得たり。森警察署に據れば

1. 17日朝來濃霧にして山頂を望み難し。

2. 同日午前9時30分濃霧晴るゝに及んで雲霧の間より顔羊毛狀黒煙を望み、壯觀いはむ方なし。

3. 同午前11時噴煙一層甚だしく、岩石の噴出飛散する狀を遠望し得るに至る。この頃より電光加はり鳴動また烈し。

4. 同午後2時噴煙更に強く鳴動また甚だし。

5. 同午後3時黒煙黃煙盛んに噴出し、電光愈加はる。夜間の雷光(第4版第1圖)。

また森町長の言に據れば、

6. 午後0時20分始めて駒の背を越ゆる浮石流を見たり。

7. 午後2時乃至3時30分土橋方面に三條の浮石流下れり。但し未だ大流をなすに至らず。午後5時には浮石流山麓に達す(第3版第2圖)。

また森驛長の言に據れば、

8. 浮石流の海岸近く達せるは午後5時半。

9. 火口より昇騰する岩屑は赤色に見ゆ。

10. 海潮に異常を認めず。

**VI. 尾白内方面** 渡島海岸鐵道尾白内驛員に據れば、

1. 17日午後0時半駒の背を越えて始めて浮石流を見る。

2. 同驛員の觀測せる最後の浮石流は午後4時50分駒の背を越ゆ。

3. 同午後5時比較的低く上れる岩片浮石流となつて砂原岳を越ゆ。

4. 砂原小學校奉安御眞影奉遷のため午後6時砂原發列車は同30分森着、また避難民は午前10時以後3回の臨時列車を利用す。

5. 鳴動と共に烈しき震動(空氣動か?)を感じ、午後一層甚だし。

なほ殘留者の言に據れば、

6. 尾白内方面最後の浮石流押出しは午後7時頃とす。

**VII. 掛瀧方面** 同驛長龜森孝三郎氏に據れば、

1. 17日午前5時30分黒煙盛んに上昇す。
2. 同午前10時大噴煙あり。綿羊毛狀の黒煙と化す。
3. 同午前11時以後一層烈しく、岩塊の拋出せらるゝを見るに至る。
4. 同午後0時30分駒の背を越ゆる浮石流を始めて見たるも倏ち止む。
5. 同午後4時50分尾白内に向つて浮石流下る。その途中にて他の一浮石流砂原岳を越ゆ。同浮石流は午後5時10分砂原發の列車が約20分にして掛瀾に到着するまでに既に山麓に達せり。
6. 翌18日降灰あり、鳴動盛んなり。
7. 翌19日降灰鳴動共に衰ふ。

**VIII. 砂原沼尻方面** 砂原はその位置段丘の麓に在りて山上の觀望に適せず。且つ避難民の發送に忙殺せられ、驛及び役場にて情報を得るに苦しむ。但し森警察署の發表に據れば、

1. 6月17日午後2時10分森發發動機船にて鹿部に向へる同署長が出來瀾沖に至るや、鹿部留の澤方面暗雲たなびき雷鳴電光甚だしく、船の周圍に落石し始む。時に午後4時、遂に船を返す。
2. 途中沼尻沖にて浮石流の走下を見る。
3. 午後4時30分乃至5時砂原尾白内方面の浮石流山麓に達す。

**IX. 函館方面** 同市は駒ヶ岳の南方32kmを隔つれども、測候所の設備ありて觀測精確なり。同測候所長根本廣記氏に據れば、

1. 15日夜來微雨、雨斷續し、16日午前11時10分晴る。氣壓は同日午前1時750.9mmより下降を繼續し、午後3時748.7mmに下り、爾來また上昇し、正子751mmを示せり。同刻頃より曇天となり17日に及ぶ。
2. 17日午前9時50分爆發の報を得たるも山上を望み難し。
3. 同11時雲間より濛々たる黒煙を望む。
4. 微動計の記象紙によれば當日0時26分43秒既に脈動を示し、8時0分30秒、8時11分、9時53分38秒に各脈動あり、11時以後は終日に亘る。
5. 11時26分雷鳴駒ヶ岳の東邊空中に起り、電光鳴動益々烈し。
6. 午後0時20分噴煙一層加はり、同2時經緯儀にて測れる噴煙の仰角22°。
7. 午後2時38分戸障子震動す。同3時25分遠雷加はる。
8. 午後5時乃至6時噴煙極めて盛なり。(第4版第2圖)。
9. 午後7時噴煙の東北に電光盛んに閃めき、その反對の西北側即ち駒の背寄りの

部分に火柱を生ず。

10. 翌 18 日午前 0 時 30 分始めて鳴動止む。

11. 同 1 時 5 分再開, 38 分漸く熄み, 爾後次第に静穏となる。

**爆發の経過** 以上の諸情報を綜合するに, 爆發の経過と之を推定せる資料

次の如し。但し資料は既掲情報の番號のみを以て之に宛つ。

1. 活動の開始は 16 日深更なるが如し ..... I, 21.
2. 17 日午前 0 時 26 分 42 秒函館測候所の微動計に感ず ..... IX, 4.
3. 同 1 時 30 分鹿部方面に鳴動を聞く ..... I, 1.
4. 同 3 時 15 分鹿部方面に降灰始まる ..... I, 2.
5. 同 5 時 30 分掛瀬方面より噴煙見ゆ ..... VII, 1.
6. 同 8 時大沼方面に爆音を聞き函館測候所に微震を感じ ..... III, 2; IX, 4.
7. 同 9 時 30 分には森町よりも緬羊毛狀噴煙を望む .....
8. 同 10 時頃一大鳴動を伴なつて大爆發をなす ..... I, 3; III, 3; IV, 1, VII, 2  
これが函館測候所の地震計に感ぜるは午前 9 時 53 分 38 秒とす ..... IX, 4.
9. 同 10 時 20 分鹿部方面に落石始まる ..... I, 4.
10. 同 10 時 50 分一層烈し ..... I, 7.
11. 同 11 時岩屑抛出の狀態森, 掛瀬方面より遠望せらるゝに至る V, 3; VIII,  
この頃より, 鳴動烈しく電光を伴ふ ..... V, 3.
12. 同 11 時 20 分鹿部方面の降石雨の如く, 正午頃には 7 寸程に積る ..... I, 7.
13. この頃既に岩屑は馬の背外斜面にも出で, 盛んに噴煙す ..... III, 4.
14. 17 日午後 0 時 20 分始めて馬の背を越ゆる浮石流を見たるも, 山麓  
に達するに至らず ..... V, 6; VI, 1; VII, 4.
15. 同 0 時 30 分小川方面に降石始まり, 1 時頃留の澤に及ぶ ..... II, 1; II, 2.
16. 同 2 時噴煙鳴動一層烈しく ..... V, 4. 小川方面に火災起る ..... II, 3.
17. 同 2 時 30 分鹿部方面の雷鳴激烈を極め, 諸所に落雷を見る ..... I, 11.  
同刻函館に空氣動を感じ ..... IX, 7.
18. 同 2 時乃至 3 時數條の浮石流土橋方面に出づ ..... V, 7.
19. 同 3 時 30 分赤井川方面の浮石流山腹まで出で, 野火を生ず III, 5; IV, 31V, 9.
20. 同 4 時 10 分乃至 50 分, 尾白内方面の浮石流押出す ..... IV, 4; VI, 2; VII, 5.
21. 同 5 時砂原岳を越えて新たに浮石流を見る ..... VI, 3; VII, 5.
22. 同 5 時 40 分, 6 時 15 分, 7 時等に赤井川方面に重ねて浮石流を見る IV, 5.
23. 同 7 時火口の上に火柱現はる ..... III, 7; IV, 11; V, 9. IX, 9.  
尾白内方面の最後の浮石流進出す ..... VI, 6.

24. 同 9 時乃至 11 時活動最も猛烈にして、鹿部方面家屋の倒壊續出し、火柱の高さ最大に達す…………… I,13; III,8.
25. 同 10 時赤井川最後の浮石流流出す…………… IV, 7.
26. 同 11 時鹿部方面の降石衰ろふ…………… II,4.
27. 翌 18 日午前 0 時 30 分頃より活動衰ろふ…………… III,10; IX,10,
28. 同 1 時 30 分鹿部方面の降石熄み、鳴動治まる…………… I,14; III,11; IX,11.
29. 同 10 時また鳴動ありしも、被害なし…………… I,17; III,12.

以上を要するに 16 日深更より 17 日朝にかけて次第に活動を開始し、噴煙降灰を續けたる駒ヶ岳は、17 日午前 9 時 54 分大爆發を始めて、次第に鹿部方面に降石を加へ、11 時頃には森、掛澗方面より既に岩屑の抛出を認め得るに至り、鳴動は遂に電雷を伴ひ、11 時 20 分頃には馬の背の外側また烈しき落石に襲はれ、鹿部方面の降石は雨の如し。

かくて同日午後 0 時半には既に駒の背を越えて第一回の浮石流を見、2 時以後は更に凄惨の度を加へ、小川方面には落石による火災始まり、鹿部方面また落雷頻繁にして、空氣動は遠く函館に達す。この間午後 2 時乃至 3 時浮石流は數條に分れて土橋方面に出て、3 時 30 分には赤井川方面の浮石流再び進出して野火を伴ひ、4 時乃至 5 時尾白内方面また浮石流に被はるゝと共に、5 時更に砂原岳を越えて浮石流の進出あり、7 時頃には火口の上に火柱を見るに至る。かくて夜の 9 時乃至 11 時には活動最も激烈を極め、赤井川に向ふて浮石流を押出し、正子頃より漸次沈靜に赴けり。

### 噴煙の高度

噴煙最も盛なりし 17 日午後 2 時函館測候所にて經緯儀を以て測定せる噴煙の仰角は  $22^{\circ}$  にして、假に噴煙は垂直に上昇し、且つその最高點を望み得たるものと假定すれば、海拔 13,171.3 m に達せりと言ふべし。但し當時は噴煙多少函館方面に向つて靡き、且つその仰ぎ得たる點は必ずしも最頂點と斷じ難く、之を更に他の方向より望める値を對照せずば眞にその



高さを知り難しと雖も、また以て貴重なる材料と言ふべし。

因にその翌 18 日午後 3 時同所の測定に據れば噴煙の仰角  $10^{\circ}$  なり。

### 被 害 の 概 況

今回の活動による被害の主なる種類次の如し。

#### 4. 山 林 の 損 傷

- イ 岩屑の落下による樹枝の挫折、樹皮の剝脱、樹幹の埋没倒壊等
- ロ 浮石流による樹木の倒壊、焼失、埋没及び之に接せる森林の枯死或は焼失
- ハ 焼灰流による樹葉草葉の枯死
- ニ 降灰による樹木の損傷
- ホ 二次的泥流による樹木の倒壊
- ヘ 有害ガスによる樹木の一時的被害

#### 5. 家屋その他の營造物の被害

- イ 石屑落下による家屋の焼失
- ロ 岩屑落下による家屋の破壊
- ハ 岩屑堆積による營造物の破壊及びその埋没
- ニ 爆發に伴ふ落雷による家屋の焼失
- ホ 温泉の變化

#### 6. 耕地、牧場、漁場の被害と人畜の死傷

- イ 岩屑による耕地並に牧場の埋没
- ロ 降灰による耕作物の被害
- ハ 海草並びに沿岸漁獲物の埋没或は損傷
- ニ 住民の死傷
- ホ 畜産の被害
- ヘ 野獸野禽等の被害

以下それ等の一々を概述せむ。

**山林の被害** 浮石質岩屑の多量に落下堆積せる部分、例へば馬の背、隅田盛の外斜面、留の澤、小川、鹿部方面等に於ては、一切の樹木は樹枝を折られ、樹皮を剥がれ、小木は全く埋没せられ、大木と雖も僅かに樹幹のみ殘立するに至れり。(第 7 版第 2 圖)

岩屑の降下や、減じたる部分にても、樹葉は枯れ、樹枝を折られて被害少

ならず、大岩塊の落下せる部分に於ては、立木が四方に倒壊して摺鉢形の窪を残せる部分あり。

浮石流の押寄せたる部分にては、一切の樹木は倒壊して漂ひ出され、或は浮石流中に埋没して遂に焼失し、たゞその邊緣或は末端部にては、浮石流中に残立せるまゝ埋没部を焼き盡され、その表面に倒壊枯死せるもの多し。またよし浮石流に被はれずとも、その外側 10~20 m の間は樹葉枯死し、樹幹また枯れたるものあり、部分によつては山火事を發するに至れりと言ふも、既に綠葉繁茂の季に入りたると、浮石流の温度が生木の引火點を超ゆること少なくし爲め蔓延に至らず、6月21日なほ林間に倒れて燐焼しつゝありし巨木を見、浮石流中の立木は7月上旬に至るも燐焼を終らざりき。

浮石流の末端に續ける熱灰流もまた之に埋没し、或はその上を被へる樹葉を枯らし、樹幹を傷なへども大規模ならず、沼尻方面に於ける厚き降灰のために樹木の撓曲挫折せる部分は、その被害の程度時を待たずんば知るべからず。但しイラ澤兩岸に於ける巨木の倒壊は、その原因むしろ二次的泥流に在りと認むべきに拘らず、その損害僅少ならず。

この外劍ヶ峰の西外側を西に越え、駒ヶ嶽驛西方望月山、姫川、板小屋川沿岸等は岩屑は勿論殆んど降灰をも被むらざるに拘はらず、落葉松及び白樺の葉一齊に枯れたること廣區域に亘れり。蓋し火山大活動に伴へる有害ガスの所業なるべし。この種の落葉松にはその後10日程にして既に新に綠葉を生ぜり。またスヽキ、アマニホ等は流出後10日の熱灰流中より若芽を出せり。(第8版第2圖)

落葉松及び白樺の被害極めて顯著なるに反し、ドイツタフヒ、イチキ等は極めて抵抗の大なるを示し、白樺の林の全く枯死せる中に枝の折れたるイチキの青々と残存せる所あり。カシク、カヘデ等の異常なき部分にても落葉松及び白樺の葉は枯死せる部分多し。

これらの被害に關しては、6月24日北海道渡島支廳の發表あり、之によれば、山林の被害1,970町歩なれども、26日の再發表には民有林14,847町歩、國有林2,490町歩、合計17,337町歩とせらる。但しこれには、いかなる程度の被害を含むやは明かならず、23日森町役場の調査によれば同町のみにて

浮石流埋没	國有林 1,000 町歩	陸軍用地 700 町歩
	民有林 520 町歩	合計 2,220 町歩

の外に 亞硫酸ガス被害 民有林 2,000 町歩に達す。亞硫酸ガス被害は前記落葉松の一時的枯死を稱するなるべし。

因にその後森警察署の發表による山林の被害は、同署管内中

森 町	宿野邊	1,325	尾白内	130	土 橋	1,500	
砂原村	掛 潤	.....	砂 原	32	沼 尻	5	
鹿部村	小 川	749	折 戸	1,327	本 別	1,712	鹿 部 214
	常 呂	1,347	高 森	.....	龜 泊	.....	
白尻村	磯 谷	1,845	熊 泊	3,126	板 木	972	白 尻 1,457
尾札部村	川 汲	3	尾札部	3	木 直	.....	古 部 .....

にして、前記何れとも異なるを見る。

家屋その他營造物の被害 その最も甚だしかりしは鹿部村字鹿部、同本別、同小川等及び之に接する七飯村留の澤、白尻村の一部等、火口の東南に當つて最も多く拋出浮石を被むれる地方にして、火口附近は勿論、浮石流通過區域に人家その他の營造物少なかりしと、浮石流の末端が焼山、土橋、尾白内、紋兵衛砂原等に近づきつゝ、之を襲ふに至らざりしは不幸中の幸なり。

被害家屋の數に就ては6月24日北海道渡島支廳發表に據れば

全燒家屋	鹿部村 63 戸	七飯村 13 戸	計 77 戸
全潰家屋	鹿部村 70 戸	白尻村 18 戸	計 88 戸

にして、森警察署の計算による全潰家屋は鹿部村57戸、白尻村26戸なり。

この後半潰或は部分的破壊、納屋畜舎等の燒失、倒壊等も少からず。全燒家屋中小川、留の澤方面のものは熱岩屑の落下により、本別方面のものは落雷

に據れるものあり。

この外鹿部村役場、同巡查部長駐在所、鹿部小學校、小川小學校等もそれぞれ大損害を蒙り、昨年竣工早々の大沼鹿部間の電鐵軌道は留の澤以東埋没し、且つ變電所焼失し、未だ復舊容易ならず、函館水力電氣會社第一及び第二發電所も甚だしく破壊せられ、暫らく送電をなすこと能はざりき。

鹿部方面にてはまた海岸にありし船舶の浮石層中に埋没せるものあり、道路の埋没里程も少なからず。

他の方面に於ては被害比較的少なく、浮石流による駒ヶ岳口登山道の埋没、砂原森方面に於ける陸軍道路の中斷等をその主なるものとす。

**耕地、牧場、漁場の被害** 被害區域中耕地は比較的少なきも、渡島支廳 24 日の發表に據れば、被害面積

	鹿部村	臼尻村	尾札部村	樺法華村	七飯村	森町	砂原村	合計
	町	町	町	町	町 反	町	町	町 反
田	....	.....	.....	.....	2 反	....	.....	9 反
畑	500	250	300	100	5	30	40	1,225

にして、26 日の再調査に於ては水田 39 町歩、畑 1,390 町歩に増せり。更に又森警察署の發表によれば、同管内にて田 20 町、畑 954 町歩なり。

これまた恐らく岩屑による埋没區域を主とすべく、降灰並びに有害ガスに由る被害はこの外に在り、例へば森町役場 23 日の調査に據れば、浮石流埋没耕地 10 町歩、附近被害耕地 20 町歩の外に亞硫酸ガス被害耕地 200 町歩を掲げ、砂原方面に於ても降灰による耕作物特に新芽の被害は大なるが如し。

この外牧場の被害大にして、總面積 3,376 町歩に達し、また鹿部村 4 里、臼尻村 4 里、尾札部村 5 里、樺法華村 2 里、尻岸内村 5 里、計 21 里の海岸線は浮石層の堆積によつて昆布その他の海草全滅或は大損害を受け、浅海漁業



を荒廢せしむるに至れり。

**人畜の死傷** 住民の死傷は爆發の經過漸進的なりしたため比較的少なく、死者は鹿部村に於て 倒壞家屋中に在つて 岩屑中に埋沒せる 女子 1 名に過ぎず、傷者他に 4 名を加ふ。

畜類の被害は一層大にして、渡島支廳の調査に據れば次の如し。

牧 場 名		雨澤川	中川	岩崎	葛西	總 計	被害區域内 牧 場 總 數
馬	斃 死	5	.....	.....	3	8	46
	負 傷	30	.....	.....	.....	30	
	行衛不明	5	.....	3	.....	8	
牛	斃 死	15	3	2	.....	20	142
	負 傷	70	23	.....	.....	93	
	行衛不明	25	4	.....	.....	29	

この外留の湯等に於ては池中の鯉の死せるものあり、山中に 野兎の死體を獲たるものあり、余は 23 日ナマコ山東斜面にて負傷せる野禽の降灰上に苦悶しつゝあるを見たること 2 個所に及べるが、濃霧と降灰のため數米の先方を見分け難かりし當日に於けるこの目撃は、この種の野禽の實數が少なからざりしを想像せしむ。

### 3. 爆發後の狀態及び噴出物の野外的分類並にその分布

渡 邊 萬 次 郎

吉 木 文 平

著者の一人渡邊が現狀に達せるは大爆發の翌々 19 日にして、その翌 20 日山頂を極め、21 日更に山麓を一巡し、23 日重ねて山頂の調査に當り、以て爆發後の狀態を知るを得たり。越えて 24 日著者の他の一人來り 加はり、主として平板測量により、噴出物分布の狀態を調査し、7 月 6 日に及べり。以下記す所はこの間に得たる調査結果の概要にして、本調査中 その前半に當りて 理學士河野義禮をも煩はせることをここに附記す。

**駒ヶ岳火山の大勢と活動の歴史** 本火山は北海道の西南端に近く噴火灣の南岸に位し、灣を隔てゝその北東方には羊蹄、有珠、樽前の諸火山に對し、本

邦有數の火山地域を成す。

就中、有珠、樺前の兩火山は、その舊火口内にそれぞれ2個或は1個の熔岩鐘を有し、共に近年の活動を以て名あり。また駒ヶ嶽の頂上には、東に開ける一大馬蹄形火口ありて、砂原岳の長壁は北より、馬の背の連嶺は南より、狹義の駒ヶ嶽即ち主峰劔ヶ峰は西より之を圍めり。但しその西北隅即ち砂原岳と劔ヶ峰との間はその外側にも一の爆裂火口を生ぜる爲め内外兩側より削られ、鋭どき鞍部を形成し、また馬の背の東端は一段隆起して隅田盛を形成せり。

この馬蹄形大火口は、その成生の時期を明かにせず。その後その最も西奥の部分に數個の火口を生じ、その噴出物はナマコ山の隆起となつてこの部分を東より圍み、馬蹄形火口の閉端部を更に限つて橢圓形凹地と化し、之を從來橢圓形火口の名を以て呼ばる。<sup>1)</sup>安政明治大正等の諸火口は更にこの底を穿てるものとす。これらの活動の歴史中、今日記録または傳説に残る主なるもの次の如し。<sup>2)</sup>

寛永17年(1640)6月13日乃至16日。大爆發あり。多量の噴出物を山麓に飛ばし、灰燼地を埋むること凡そ7尺。之に津浪を伴なつて死者700、降灰遠く越後に達し津輕地方すら晝なほ暗夜の如かりしと言ふ。

天明4年(1784)2月8日夜噴火す。

安政3年(1856)8月26日早朝震動あり、9時頃大音響を發して爆發し、鹿部留の湯方面に多量の焦石落下して家屋焼失し、死傷者を出せり。

明治33年(1905)8月17日より鳴動あり、19日より爆發を始め、21日乃至23日最も烈しく、盛んに四近に降灰し、22日には尾白内方面に泥流を出せり。

大正8年(1919)6月17日、同24日2回に亘りて爆發あり。

大正11年(1922)5月22日 小爆發あり。

大正13年(1924)7月31日 小爆發あり。以て今日に至る

1) 加藤武夫、震災豫防調査會報告 62 號 (明治 42 年)

2) 大森房吉、同上 86 號 (大正 7 年)；梶沼長三郎、東洋學藝雜誌第 36 卷 (大正 8 年)

**爆發前の状況** 大正 4 年測定陸地測量部發行 五萬分の一地形圖、震災豫防調査會報告第 62 號、東洋學藝雜誌第 36 號所載梶沼函館測候所技師の見取圖等に據るに、主峰劔ヶ峰は海拔 1,140 m、砂原岳また 1,100 乃至 1,115 m に達し、隅田盛は 880.4 m、駒の背は約 960 m にして、ナマコ はまた 840 m 弱なり。ナマコ山と駒の背との間、即ち所謂橢圓形火口底は海拔 810m 以下、即ちナマコ山より低きこと凡そ 30 m にして、その中央部西寄りに徑約 250 m、深さ 30 m の一大摺鉢狀をなして安政火口あり、之に接して そのすぐ南に N70°E 方向に走れる一大裂罅狀をなして長さ約 200m、幅 20 m に達する明治 38 年の爆裂火口あり、また安政火口の東側には、N20°W 及びほぼ SN の方向を以て 2 條の大裂罅狀をなして大正 8 年の火口あり、その東方一帯の橢圓火口底にも南北に並べる硫氣孔群あり、盛んに噴氣を繼續せり。但し噴氣は今春以來次第に減少の傾向顯著なりしといふ。

**爆發による變動** 今回の爆發による變動の主なるもの次の如し。

1. 火口並にその附近の變化

- イ 橢圓火口底の充填とナマコ山の隆起
- ロ 舊火口の變化と新火口の出現
- ハ 馬蹄形火口壁各部の變化
- ニ 無數の噴氣性裂罅の成生

2. 山腹並に山麓の地形の變化

- イ 浮石流の侵蝕による谷の上流部の深峽化
- ロ 浮石流の堆積による谷の下流の充填と山麓の變化
- ハ 浮石質岩屑の落下による斜面の變化
- ニ 浮石質岩屑及び浮石流による山林及び營造物の壊滅

3. 海岸線の變化

- イ 浮石流の堆積による沿岸洲及び砂嘴の成生と汀線の移動

以下それらの主なるものを概述せむ。

**火口並にその附近の變化** 中著るしきはナマコ山の隆起と舊橢圓火口底の充填にして、嘗て隅田盛より低きこと 40m に達せるナマコ山は之より 100m

も高きに至り、駒の背より更に低きこと 150 m にも達せる橢圓火口底 また之と殆んど平坦なるに至れり。

舊火口中安政火口はなほ 略々從來の位置に残り、大正 8 年の二爆裂火口に相當すべき位置にも依然として二大裂罅狀の爆發口が安政火口に接するを認むれども、それらの形狀爆發以前と同じからず、明治 38 年の爆發火口は認むるに由なく、却つてナマコ山の東側及び北部に新たなる火口を生ぜり。特に前者は東西 2 口に分れて瓢形の輪廓を示し、その東口は大爆發後長く、黒煙を噴騰せしめ、今回の大爆發中安政火口と共に最も主なる中心をなせるものゝ如し。（陸地測量部の地圖にはこの位置に 2 個の小火口狀窪地を示せども、その後梶沼氏の報告によればここに火口と認むべきものなし。）またナマコ山北側のもの、2 個相接して蘭形をなし、その中央西側よりは更に  $S70^{\circ}W$  の方向を以て、直徑約 20m、深さ 10 m 程の大裂罅連なり、これまた一種の爆裂火口とも見るべく、その西端に於て之と畧ぼ直角なる他の裂罅と交はる部分には、猶ほ一つの摺鉢形の小火口を生じ、此等 2 方向の割目に平行なる多數の大裂罅よりも盛んに噴氣を發するに至れり。

火口附近のこの變動に伴なつて、砂原岳の内壁は一部崩壊し、その大部分岩屑に被はれ、駒の背の鞍部は橢圓火口の東を低くめぐるに過ぎざるに至り、劍ヶ峰の内壁また頂上の近くまで岩屑に被はれ、馬の背並びに隅田盛は厚く岩屑に被覆せられ、且つそれらは多數の大裂罅によりて貫かれ、盛んに噴氣を續けつゝあり。

これらの裂罅中最も著るしきものは北  $20^{\circ}$  西及び北  $70^{\circ}$  東の互に直角なる方向を以て舊橢圓火口底の一部、特に安政明治、蘭形兩火口の間區域を貫ぬくもの、馬蹄形火口の輪廓に平行にその火口壁をめぐり、砂原岳の内壁、馬の背、隅田盛等をその延長方向に貫ぬくもの等にして、斜面に於けるものはその低下側の沈下によつて階段狀の斷層と化し、馬の背の頂上等に於ては中間帶の沈降によつて地溝狀に化せり。

但しこれらの變動の詳細に至つては、今後に於ける精確なる地形測量の結果に俟たざるべからず。目下その計劃中に就き追て發表の期あるべし。

**活動繼續の狀態** 次に此等の火口並に噴氣性裂罅活動の繼續狀態を窺はむに、爆發の翌々 19 日には雨天の爲めに展望し難く、翌 20 日始めて大沼湖月橋畔より望める際には、瓢形火口及び安政火口の噴煙なほ濛々として東に靡ける外、馬の背、劍ヶ峰東翼、隅田盛の外側等より發する白煙 また頗る盛

第 一 圖



火口附近概圖

んにして、特に隅田盛外側の大裂罅より發する規則正しき噴煙列は注目を惹けり。

この日大岩登山口より登れるに、海拔 500 m 附近より既に岩屑層中の灰分に高温を覺え、裂罅に沿ひて噴氣を見たり。隅田盛頂上より馬の背に達せる頃には、大小無數の裂罅より發する噴氣のために薄霧の中にある

が如く、僅かに瓢形火口東口より猛烈に噴出する綿羊毛狀黒煙が、そのまゝナマコ山の東斜面を被ふて東に靡くを認むるのみ。ナマコ山に至ればその全面を被へる岩屑上の噴氣のために濃霧の中にあるが如く、瓢形火口の南方約 50 m に達して僅かにその東側斜面上に白色灰層より成る新月形火口壁の生ぜるを知れるのみ、明治安政火口の狀態は全く見る能はず、ただ轟々たる鳴動を聞くのみにして、その背面の砂原岳等は全然見る能はざりき。當時既に火口附近は厚く降灰に被はれ、歩行極めて輕快なりしも、なほ岩屑の多數はその上に突出せり。加ふるに、降灰は當時なほ盛んにして、灰層中にやゝ深く印せる靴痕も、半時間を経ずして全く跡なきに至れり。裂罅は盛んに噴氣せるも、斷層狀を呈するに至らず。



その翌 21 日もまた 天氣晴朗なれども、山上の噴煙は急に減じ、火口の外には殆んど特定の裂罅のみを主とするに至れり。加ふるに安政明治火口の噴煙は次第に白煙に變じ、瓢形火口東口のものゝみ黒煙濛々たる 狀を呈せり。特に注意すべきはこの日小川、鹿部方面より望めるに、蕨形火口の 2 個より共に直径は小なれども、猛烈なる黒煙を發せることにして、火口の主なるものが 3 個所に分在すること疑なきに至れり。且つ、沼尻沖通航の際、蕨形火口の西上に續いて 5、6 條の黒煙列を見たり。これ或は同火口の西に續ける爆裂火口狀大裂罅が當時活動を續けたるに非ずやと察せられる。

依つてその翌々 23 日再び 山上に達せるも、濃霧と噴煙のため 展望に耐えず、蕨形火口へは勿論、安政明治火口に 近づくことさへ 不可能にして、瓢形火口の現に噴煙せる部分と、その他端の大裂罅狀の部分とをや、精確に知り得たるに止まれり。降灰は 當時既にナマコ山東斜面の大部を被ひ、岩屑の露出せるものこの斜面には甚だ少なし。

越えて 27 日登山の節は火口附近の岩屑は一層厚く、その後の降灰に 被はれて、噴氣個所は遙かに減じ、瓢形火口の 東口はなほ盛んに噴煙せるも、煙はむしろ白色に近づき、その西口はよく内部を窺ふを得、安政明治火口はその火口壁及び火口底を示し、火口底數ヶ所より白煙を上昇するに過ぎざりき。但しこれらの兩火口と蕨形火口の間區域の大裂罅群はなほ盛んに硫氣を噴出して、この方面より後者に近づく能はざらしめ、また劍ヶ峰直下の部分は硫氣の噴出頗る盛んに、塩素の臭氣を之に加へて鼻血を催はし、之を通過して蕨形火口方面に迂回することも不可能なりき。

更に 7 月 2 日砂原岳の頂上より下瞰せる際は、蕨形火口及び瓢形火口はよく觀望せられたるも、安政明治火口は蕨形火口 四近の裂罅より發する噴氣のために遮られ、更に蕨形火口邊緣に達したるに、よく火口の内部を示し、僅かに白煙を噴くに過ぎず、之より西方につゞける大裂罅またその兩壁

及び底を露はし、その西端に近き摺鉢形小火口は既にその底に泥を湛へたり。但し之を圍める  $N70^{\circ}E$  及び  $N20^{\circ}W$  の共軛裂罅はなほ盛んに硫氣を發して長くその間に留まるを許さず、之より瓢形火口または安政 明治火口へ達するを妨げたり。

當時最も活動せるは瓢形火口東口即ち ナマコ 山東斜面のものにして、これのみはなほ、黒味がゝれる煙を噴き、多少の降灰を伴なへるも、他は白煙を發するに過ぎず、却つて繭形火口四近の裂罅群が刺戟激烈なる硫氣を強烈に發し續けたり。これを爆發後約 2 週間の状態とす。

但しその後登山したる者の言に據れば、摺鉢形小火口また 7 月 5 日には噴煙を開始せるが如く、火口の盛衰はなほ繼續中のものと認むべし。

因に馬の背の陥没帯が生ぜるは 6 月 23 日と 27 日の間、隅田盛外側の裂罅が斷層と化せるも 20 日乃至 27 日にして、落差は次第に増加せり。劍ヶ峰東翼の裂罅中にも 20 日に飛越え得たる部分が、27 日には幅 1 メートル以上に開けるものあり。

**噴出物の種類** 噴出物の主なるものは之をその實質上より言へば浮石質岩屑と火山灰とにして、之をその現出の状態より分てば次の如し。

1. 浮石質岩屑層或は浮石層
2. 浮石質岩屑流或は浮石流
3. 熱灰流
4. 降灰層
5. 後成泥流。

但し拋出岩屑中には浮石の外に緻密なる安山岩質のもの、種々の捕虜岩質のもの等あれども、之を浮石の多量なるに比すれば殆んど記すに足らず。

以下それらの一々に就て概述せむ。

**浮石質岩屑層一名浮石層** 今回の噴出物中最も廣く地を覆へるは爆發の際に地表に拋出せられたる浮石質岩屑にして、劍ヶ峰、砂原岳等の峻壁をも越えてその外側に達せるのみならず、火口の東南東側即ち馬蹄形火口壁の缺如せる部分に於ては少なくとも 50 km 以上の遠方に達し、鹿部、臼尻、尾札部、假法華の諸村落を被ひ、火口を距る 52 km の恵山岬を越えて海上に及べ

り。

これらのうち、剣ヶ峰外側等に落下せるものは屢地上に摺鉢形の窪みを穿ち、立木を四方に倒壊し、宛も高く打ち挙げられたるものが殆んど垂直に落下せる觀あるに反し、鹿部方面に向へるものは立木を一方にのみ倒し、低角度を以て地表に投射せられたる觀あり。これ或は前者が安政火口より眞上に抛出せられて四近に落下し、後者がナマコの東斜面を斜めに穿てる瓢形火口より斜めに抛出せられたる結果に非るか。

**岩屑の種類大小及び堆積の順序** 岩屑の大部分は徑 10 cm 乃至 50 cm の多角形浮石片なれども、火口附近に落下せるものには一邊 5 m に達する大なるものあり、また屢々バン殻狀構造を呈するものあり、特に最後の抛出物中この種の構造のもの多し。

この外火口附近には、灰黑色緻密にして斜長石の斑晶に富めるもの（瀬戸氏分析 IV）、灰白色緻密なる部分と白色多孔質の部分とが流狀に配列せるもの（瀬戸氏分析 IIIa 及び IIIb）等の岩片を見、前者は或は剣ヶ峰熔岩等の落下或は抛出せられたるものならむも、後者は浮石成生の過渡的産物として新たに噴出せられたるものゝ如し。

また留の澤方面に於ては、灰白流狀の浮石がその内部の粗密に従つて表面に凸凹を生じ、一見既に風化作用を受けたるが如き岩屑を見、また屢々緻密多角形にして幽かに青紫色を帶び、加藤武夫氏によつて含莖青石抛出物として記載せられたる種類のことを交へ、しかもその一部分は恐らく一旦熔融の結果バン殻狀を呈せり。

この種のものは主として岩屑抛出の初期にのみ抛出せられたるが如く、續いて最も大部分を占むる多角形浮石片を被むり、最後にバン殻狀浮石質乃至緻密塊狀の岩屑を抛出したるが如し。

**岩屑堆積の厚さ** に就ては未だ精測を経ざれども、前記ナマコ山の隆起及

び楕圓火口底の充填を主としてこの原因によるとせば、前者に於て少なくとも 100 m、後者に於ては所によりては 150 m 近くにも達すべし。勿論この厚さは火口を距るに従つて減ずるも、抛出主方向たる 東南東に於ては火口を距る 8 km の函館水電第二發電所附近に於てなほ 1.5 m、同 12 km の鹿部村役場附近にて 1 m 以上に達す。但し近接個所に於ても地形その他の關係上、岩屑堆積の厚薄は免れず。

**岩屑落下當時の溫度** 抛出當時これらの岩屑がなほ高温を有せることは、火口を距る 6 km の留の湯、留の澤方面に於て、落石のため火災を起したるに徴しても明かにして、當時觀測者の言に據れば、落石は生木を燒くに至らず、乾燥せる可燃物のみ暫らく燦燒の後遂に炎上せりと言ふ。但しこれこの遠距離に落下せる際の溫度にして、噴出當時の溫度は素より遙かに之より高かりしなるべし。

**岩屑落下の速度** 之に關しても未だ詳細なる研究を経ざれども、火口より高きこと 250 m に及べる劍ヶ峰を越えて、徑數 10 cm の岩屑の飛散せること、大なる抛出物の落下せる部分に於ては地表に深き摺鉢形の窪みを穿ち、大木を根ながら四方に倒壊せる場合あること、火口を距ること 6 km 乃至 8 km の留の澤、小川方面に於て、抛出物が板屋根を破れること等によつてその速度の如何に大なりしかを察すべし。

但し本別鹿部等に於て家屋の破壊せるは堆積物の重量の爲めにして、落下の速度によれるに非ず、脆軟なる蘘屋根は却つて破壊を免れたるもの多し。

**浮石質岩屑流一名浮石流** 噴出せられたる浮石質熱岩屑が、斜面を傳はつて谷に集まり、非常なる勢を以て之を下り、遂に裾野に押出したるものにして、山腹並に谷底急斜面に於ては谷を横切つて斜面に乗り上げ、或は更に他の谷に躍り込みたるが如き場合多く、その流速の如何に大なりしかを察せ



しむ。例へば砂原會所町の北方彌右衛門澤を流下せる浮石流は海拔約 400 mの附近に於てその東側に躍り上つて松葉澤に出て、彌右衛門澤には更に他の浮石流の流下せるを示し、劍ヶ峰西側の浮石流中南より二條目のものまたその末端は南側の斜面を越えて他の谷に奔出せり。谷底の特に急なる部分、即ち谷の上流にては、浮石流は、烈しく谷底及び谷側を削り、瀧壺或は甌穴狀の窪みをさへ生じて之を脱出し、跡には殆んど一片の岩屑をも残さざる部分あり。駒の背外側の押出澤に於てはこの種の削痕特に著るしき大峽谷を生じ、その一支は天東澤との界を突破して之に通ぜり。同様の峽谷はまた劍ヶ峰東南側の大澤一名五番谷にも生じ、こゝには三段の瀧壺狀蝕痕を生ぜり。

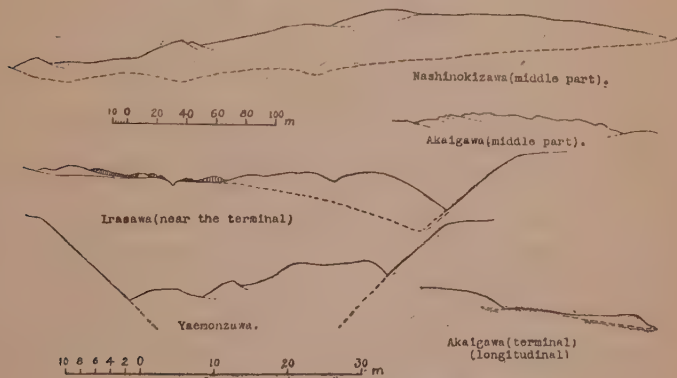
大規模なる浮石流例へば赤井川に向へるもの、尾白内に向へるもの、紋兵衛砂原に向へるもの等に於て、現に岩屑の堆積殘存するは海拔 500 m乃至 400 m以下の緩斜地にして、その上流の谷の大なれば大なる程岩屑の流出量多く、従つてまた流速も大なるため、下流に至らずんば堆積を始めず、押出澤の如きは海拔 300 mの低所に於てなほ却つて削磨の跡のみ著るしく、之に反して劍ヶ峰西外側の狹長なる峽谷を充たせるものは、海拔 600 m乃至 700 mの高所より既に谷底に堆積し始め、300 m以上にて終る。また馬蹄形大火山の東に向つて開ける部分、即ちナマコ山東斜面の廣濶なる斜面を被へる浮石流は、谷に集中したる形跡を見ざると共に之を侵蝕せる跡なく、その上端は岩屑層との境界を明かにせず、下端はやゝ放散狀に擴がつてその一支は出來潤崎北方の海に達す。またイラ澤上流に於ては、一旦中腹の緩斜面にひろがり、その末端のみ谷に入れり。

**浮石流による堆積の狀態** を見るに、上流に近く谷のやゝ深き部分にてはその中を辿り、或は之を突破して細長き流路を示すを常とすれども、裾野の緩斜面にては多少放散狀乃至舌狀をなして擴がり、上流に近くなほ流速の大



なりし部分にては概ね凹レンズ 状横断面を呈し、氷河に於ける 側堆石の如き隆起をその兩側に生ずれども、その末端の流速鈍れる 部分に於ては 凸レンズ状をなして膨れ上り、肺臓或は肝臓等の葉囊の如く分離し、これらの形状の種々結合せる状況より推定すれば、浮石流は 數回に亘つて 流出堆積せること疑ふに由なく、こは流出當時の目撃者の稱する所と一致す。而して、その流失の少くとも末期に於ては、後のもの 程規模小に、上流に於て 終止せる結果、先に急速度を以て流走せるものが凹レンズ 状断面を残せる内部に、後に流下し來りたるものが凸レンズ 状断面の堆積物を残すが如きは極めて普通なり。

## 第 二 圖



浮 石 流 断 面 圖

**浮石流による地形的變化** かくの如く、浮石流は谷の上流を侵蝕してその下流を充填する傾向大なれども、傾斜なほ比較的急なる 山腹にありては 全體の地形を變ずること比較的少なし。

之に反して山麓に於ては、從來むしろ低かりし部分に押出して、厚き堆積物をその上に生ぜるを以て、高低所を替へ、今後の水系にも影響する所少なからざるべし。特に赤井川、尾白内、紋兵衛砂原方面に向へる浮石流の如き

は從來殆んど平坦なりし緩斜面上に大なる臺地狀隆起體を生ずるに至れり。

**主なる浮石流** 次にこれらの浮石流中主なるものを列記せむ。

1. **赤井川方面浮石流** 劔ヶ峰南東翼斜面の岩屑が一番谷乃至五番谷を下つて赤井川方面の裾野に擴がれるものにして、その西枝は宿野邊宇燒山の東方300 mに達し、東枝は大岩登山口西北方約3 kmに達す。堆積面積約5.4 km<sup>2</sup>、厚さ最大少なくとも25 mを超ゆ。大澤一名五番澤に於ても少なくとも四回の流出を推定せしめ、堆積は海拔約500 m附近より始められ、その上流に於ては烈しく谷底を削磨せること既述の如し。

2. **劔ヶ峰西側浮石流群** 劔ヶ峰西外側を放射狀に貫ぬく7條の峽谷中、南より數へて第一、第三、第四、第五の諸谷を下れるものにして、第一の谷を下れるものは一枝を第二の谷に分てるも、之を傳はらずして却て斜面に擴がり、第三の谷を下れるものまたその下流に於て之を脱して第二の谷に入れり。同様にまた第四の谷を下れるものはその下流第三の谷と合せる部分にて之に入り、第五の谷のもののみ之をそのまま傳はれり。これらの諸流は主として海拔600 m~300 mの急斜面にかゝれる峽谷の谷を傳はりてその底を充たせるのみにして總面積僅かに0.9 km<sup>2</sup>、遂に裾野に達するに至らず。第六及び第七の谷を充たせるものは流動の跡さへなし、思ふに抛出岩屑の飛散がこの方面に於ては劔ヶ峰の尖峰に遮ぎられ、その外斜面に達して谷に集まること少なりしが爲めなるべし。

3. **尾白内方面或は押出澤浮石流** 駒の背の鞍部を越えて押出澤の上流に落下せる浮石質岩屑が、その漏斗狀地形に助けられて谷底に集まり、非常なる勢を以て之を侵蝕してその下端より脱出し、一枝を土橋方面に分ちつゝ、その本流を以て尾白内方面に向ひ、更に一枝を狸澤に送つてその一部に氾濫せしめ、約46 km<sup>2</sup>の廣區域を被へるものにして、厚さ最大20 mを下らざるべし。

4. **天東澤浮石流** 押出澤を下れる浮石質岩屑の一部が天東澤との界を破つて之に入り、その一部分に擴がれるものなれども、その規模むしろ小なり。

5. **掛間方面或は梨木澤浮石流** 砂原岳の西半及び駒の背の鞍部を斜めに越えて砂原の押出澤及び梨木澤の上流一帯に落下せる浮石質岩屑が、此等の谷を下つて北北西方度抗崎に向へる裾野に擴がれるものにして、その横斷面第二圖の如く、少くとも三回の流出を推定せしめ、厚さ最大30~40 mに達すべし。面積また凡そ1.2 km<sup>2</sup>にして、出來瀾、尾白内、赤井川三方面のものに亞いで大規模なり。

6. **砂原方面或は彌右衛門澤松葉澤浮石流** 砂原岳東半を越えたる浮石質岩屑が彌右衛門澤及び松葉澤の一枝を傳はつて山腹を下り、相互の境界を突破して衝突合流

し、クローヴァーの葉の如くその末を広げて斜面に氾濫せるものにして、面積約  $0.9 \text{ km}^2$ 、厚さ大概  $10 \text{ m}$  を越えざるべし。

7. 沼尻方面或はイラ澤浮石流 砂原岳東端外斜面を北々東に下るイラ澤の上流に落下せる浮石質岩屑が、その上流熊手狀に分枝せる部分の特殊の緩斜面を多數の小規模なる流をなして下り、總面積  $1.2 \text{ km}^2$  その末端遂に一條となりて谷底を下り、海拔  $80 \text{ m}$  附近まで達せるものなれども、その後の降灰著るしかりしと、後成的泥流の影響により原形を損せり。この浮石流に限りてその兩側の樹木甚だしく薙ぎ倒され、烈しき洪水に會したるが如き觀を興ふるも、その原因詳かならず、之に就ては後成的泥流の條下に再考すべし。

8. 出來淵及び留の澤方面浮石流 火口の東側即ちナマコ山東斜面を下れる浮石流は、そのまゝ廣濶なる斜面を下つて多少放散狀に裾を擴げ、一部は出來淵崎方面に向つて海に達し、一部は留の澤方面に向つて山腹に擴がれり。すべてこの方面のものは之を構成する岩屑も割合に小さく、岩屑流の厚さも比較的少なく、且つその後の抛出物及び降灰のため表面を被はれ、大に趣を他と異にし、特にその上端はその後の抛出物及び降灰の爲め明かならざるに至れるを常とすれども、斜面に集まつて之を烈しく侵蝕したる跡を見ず、面積少なくとも  $13.0 \text{ km}^2$  に達す。

9. この外出來淵圓山の北側にも一條の浮石流存するが如きも、その後の抛出物及び降灰のため充分確かならざるに至れり。

浮石流と浮石層との關係 浮石流は概ね一旦地表に落下せる岩屑の一部が更に押出せるものと認めらるゝを以て、その末端は時には既に地表を被へる岩屑上に留まり、時には全く岩屑を見ざる部分に達し、前の場合に於ては兩者の境界往々不鮮明なれども、通常浮石流末端及び邊緣部はその凸レンズ狀急斜面と、その特別なる白色の外觀とによつて區別すべく、且つその末端浮石層に接する部分にては、浮石層は既に熱を失なつて水蒸氣或は種々の昇華物の發生を見ざる部分に於ても、浮石流はその流出後少なくとも三週間にしてなほ高温にして盛んに噴氣作用と昇華物の成生とを續け、そのうちに埋没或は殘立せる樹木の燐焼を續けつゝあるを以て、容易に兩者を區別し得べく、色の相違もまたこの温度の相違に基づく灰分乾濕の差によるものの如し。樹木の倒壊焼失もまた浮石流の一特徴なれども、その邊緣

または末端にては立木を倒さず之を圍める場合無しとせず。

今日浮石流として見らるゝものは既に岩屑落下後にその上に押出せるものなれば、常に浮石層成生後の成生にかゝるが如きも、その流出後更に多少のパン殻狀岩屑等を被むれる場合もあり、また厚くその後の降灰に被はれたる部分も多し。岩屑堆積の初期に於て流出したるものが之に全く被はれたるが如き場合はむしろ少なきが如く、前記出來瀾圓山北側のものゝ如き或は然らむ。かくの如きはその形態と被覆物の狀況によつて察し得るのみ。

**浮石層及び浮石流上の諸現象** 浮石層及び浮石流を構成するものは主として浮石質岩屑なれども、この外多量の灰を伴ひ、この灰中には岩屑堆積後に降下せる冷灰の外、岩屑降下の際に同時に混ぜりと認めらるゝ熱灰あり、それらは或は岩屑の間を充たし、或は岩屑の一部に厚く積りて長く高温を保ち、地表に露出せる岩屑が既に冷却して歩行に耐え得る場合にも、この熱灰中に足を投ずれば火傷の憂あり、その温度に就ては別に益田、渡邊兩學士の測定報告ある可し。

この種の熱灰に富める浮石層及び浮石流上には種々の特徴ある現象を見、その著るしきもの次の如し。

1. **噴氣性裂罅** 火口附近にて認めたるが如き噴氣性裂罅の或るものは、之を浮石層及び浮石流の厚き部分殆んど到る處に認むべく、一見噴氣孔の如き觀あれども、その根源は恐らく浮石片間を充たせる熱灰中に存すべく、火口附近に於てそれが一層大規模なる噴出物の堆積が一層大なる厚さに達せる結果に過ぎざるべし。

2. **二次的硫氣孔及灰火山 Ash volcano** 前記の裂罅以外に於ても、浮石層の厚き部分及び浮石流の表面に於ては、浮石の間隙及び之を充たせる灰層中の孔隙を通して盛んに水蒸氣及びその他のガスを發散し、その口縁部に

は硫黄並びに白色、橙黄色、朱紅色等の昇華物を生ぜり。浮石層が厚くその後の降灰のため被はれたる部分等にてはこの種の噴氣は特に埋没を免れたる大岩層の周圍に集中するを以て、宛も降灰上に落下せる岩屑が噴氣しつつある觀を示したる場合あれども、噴氣は岩屑より發せるに非ずして、その間を填むる熱灰より發するものゝ如し。

時にはこの噴氣によつて飛ばされたる灰がその周圍に堆積し、小規模なるホマーテを形成することあり。之を假に泥火山等に准らへて灰火山 Ash volcano と稱すべし。その好例は之をイラ澤上流の浮石流上及び赤井川方面浮石流の中流部に見るべく、後者はその火口の直徑  $1\text{ m} \times 0.75\text{ m}$ 、内側の傾斜  $50^\circ$  にして外側の傾斜  $30^\circ$  なり。

3. 灰分の層別 頂上附近の浮石の厚層及び八方に流出せる浮石流中の灰分は、堆積後 20 日余にして猶ほ甚だしき高温を有し、その表面の冷却せる部分は灰白色を呈すれども、内部高熱の部分は帶紫濃紅色を呈し、兩者の間には屢々硫黄に豊富なる黄色層を夾めり。蓋し紅色灰層中の硫黄分がその高温のために氣化上昇し、地表下或る深さに達して再び昇華せるものなるべし。

4. 所謂「熔岩樹型」の成生 噴出物が厚く堆積せる部分にては、樹木が直立せるまゝ、その間に埋もれ、その下底より次第に燃焼して樹木の形狀そのまゝの空隙を残す場合あり。これ即ち所謂「熔岩樹型」にして、富士の北麓等に既に知らるゝ所なるが、その成生の實例が本邦に於て目撃せられたるは、今回を以て始とすべし。

浮石流もまたその末端或は邊緣部は往々立木を倒さずして之を繞り、所謂熔岩樹型を生じ、出來瀾圓山の北方に於ては爆發後 13 日目の 7 月 1 日なほ樹木の一部岩屑層中には直立せるまゝ、その根本より燐焼し續け、一部は既に岩屑層の表面まで燃え來つて倒壊し、跡に残れる樹型空隙は深さ



1.40~1.75 m に達せり。

熔岩樹型の生ずる際に天然木炭を残すべし等の所論は嘗て耳にせる所なれども、今回の實例に於ては何等その形跡なく、唯だこの空隙が岩屑層中の揮發成分逃失の跡となるため、特に多量の昇華物をその上端口縁部に生ぜるのみ。

**5. 昆虫類の集中** 爆發後3日の6月20日登山の際には、全行程中僅かに三尾の蛾を噴出物の表面に發見するに過ぎざりしが、23日登山の際には既に蟻類の噴出物間に匍行するを見、越えて27日登山の際には隅田盛の頂上噴氣性裂罅の附近に夥しく多數の蟻類及び種々の双翅類の集中せるを見、食事或は作業中にその襲來に妨げらるゝことを防ぐに寧ろ困難を感じたり。同様の現象は7月1日圓山の頂上に於ても之を見、翌2日砂原岳の頂上東端に於ても之を見たり。特に隅田盛の場合には、昆虫類は噴氣を求めて集まるが如く、その屍體は噴氣性裂罅の兩側に沿ひて噴出物の表面を黒色に彩る程集中せり。

**浮石流に伴なへる熱灰流** 浮石流に被はれたる河道或は道路溝等は、浮石流の末端を距る數百乃至數千米に亘つて極めて微細なる灰を以て被はれ、これまたその表面は灰白色なれども、内部は淡赤色にして厚さ往々50 cmに達し、噴出後10日にして猶ほ少なくとも170°Cの高温を有せる部分あり、之に觸れたる樹葉並びにその上を被へる樹葉は一齊に枯死せり。但しその下に埋没せるス、キ、アマニホ等はこの頃既にその一部分より新芽を挺けり(第8版第2圖) これ恐らく浮石質岩屑流中の灰分が、熱水を伴なつて漏出し、低所に脱出せるものなるべく、掛澗に向へる押出澤、土橋北方の段丘を被へる畠の中の深峽等に於てはこの種の熱灰流2 km以上に及べり。

**大爆發後の火山灰** 爆發後もまた噴煙中には多量の火山灰を混じ、特に19、20日の兩日は火口の東方即ちナマコ山の東斜面に、21日以後數日間 は火

口の東北方即ち尻沼砂原方面に多量の降灰を見たるものの如く、一時は遠く室蘭市にも多量に降下せりと傳へらる。

この種の降灰は廣く地表を被ふ外、植物の葉の表面をも被ひ、その分量は勿論位置によつて大差あり、火口に續くナマコ山の東斜面に於ては、爆發後6日目に當る23日午後既に深さ40cmに達し、地表に堆積せる岩屑の殆んど全部を埋めて平滑なる斜面と化し、雨水と混じて泥濘をなせる部分あり。火口の四近また同様にして極めて平滑なる灰層に被はれ、その表面は硫黄のために美はしき黄綠色を呈せることあり。

駒の背の鞍部を以て僅かに火口と隔てらるゝ押上澤の上流もまた厚く灰層に被はれ、岩屑の全く埋もれる部分あり、砂原岳南東斜面等に於てもまた降灰は堅く岩屑の間を膠結し、7月初め頃にはコンクリート敷の如き堅牢なる表面を生ぜり。この方面に於ける降灰は厚く森林を覆ひて樹枝爲めに撓曲し、道路も容易に通過し難きに至る。特に明神川沿岸等に於ては、海拔100mの低所に及んでなほ地表上15cmに達し、海岸に於てさへ2cmに達せる部分あり。

**二次的泥流ミイラ澤の倒木** 降灰の多き地方、即ち主として東方に向へる出来瀾浮石流、北東に向へるイラ澤、明神川等の方面に於ては、灰白色乃至白色に見ゆる浮石流或は岩屑層の表面を辿つて無數の灰黒色細流を見、その末端は往々谷に集まつて海岸に達し、平地に氾濫する場合あり、特にイラ澤末端のものの如き東西二枝に分離して氾濫せり。

この種の流を見るに主として黒色濕潤なる灰分と浮石より成り、浮石は常に圓味を帶びて厚く灰分に被覆せられ、大竹澤、馬拋澤等に入れるものは殆んど全く灰のみより成る。思ふにこれ雨水が降灰に被はれたる地表を流下する際之を集めて泥流と化し、イラ澤、明神澤等のものの如く浮石質岩屑上を流るゝものは之を伴ひ、大竹澤、馬拋澤等のものの如く岩屑に被はれ

ざる地表の降灰上を流れたるものは灰のみを流せるものなるべし。

本泥流の生ぜるは明らかに爆發以後にして、明神澤を下れるものの如きは爆發後4日目の21日にして、山鳴を伴なへりと稱せらる。本泥流はその上流に於て明神川の谷を傳はらず、却つてその東岸密林に被はれ斜面を経過し、海拔100 m程の所にて始めて本流に合せり。而してその通路を見るに、本泥流は諸所に鋭どき峽谷を穿つて過去の浮石層及び砂層を貫ぬき、屢々樹木を倒壊せり。

この現象の一層著るしきはイラ澤の兩岸及びその上流西側の一部にして、イラ澤峽谷の兩岸に於て浮石流によつて充たされたる谷底より高きこと5~7 mまで巨木悉く薙ぎ倒され、且つ泥土に洗はるゝも、毫も高熱を受けたる形跡なく、一見一大洪水の跡の如し。イラ澤上流西側斜面にもまた同様の現象を見る。

斯くの如き現象がいかにして生ぜるか未だ明かならずして、余等が之を観察せる以前に雨を見たるは6月19日及び24日の兩日に過ぎずして、必ずしも豪雨と稱すべからず、明神川に押出せりと言ふ21日の如きは余等が山下を一周せる日にして、終日雨を見ざりしを覺ゆ。或は一旦イラ澤上流の特別なる起伏面上に於て噴出物のために堰留められし雨水が、之を決潰して一時に流下したる結果に非ずやとも考へらるれども、之を確かむること能はざりき。

尤も岩屑層の組成は甚だ脆く、且つ爆發後旬日にして既に至る所に小峽谷を生じ、特に裂罅に沿うてこの現象を鋭どくせるを見れば、或はこの方面にのみ特別の猛雨ありしやも知るべからず。因に20日、21日の兩日、噴煙は低く前記の方面に靡きてそれより雨を降らしつゝあるが如き觀あるを遠望したる點より考ふれば、灰と混じて噴煙中の水蒸氣が猛雨と化し、以て前記の泥流を生ぜりとも察する可能性あり。

この種の現象が赤井川、尾白内方面の岩屑流上に未だ認められざりしは、この方面に雨少なきためなりしか、降灰少なきために雨水は岩屑間に滲透蒸發し去りし結果なりや明かならず。

**浮石の堆積と海岸線の變化** 噴出せられたる浮石の一部は多量に海上に落下流動し、爆發後3週間にしてなほその一部分は島の如き有様をなして海上に浮び、一部は遠く青森縣より岩手縣に達せりと傳へらる。

但しこの種の浮石の一部は鹿部方面の海岸に押し寄せられ、從來の汀線を距る前方約70mの沖に互に接着平行せる數條の沿岸洲を造り、その内側の大部分もまた落下浮石のために陸化せるを以て、海岸線は一時それ丈け前進せり。(第5版第1圖)。

また明神川口にては、恐らく第二次泥流によつて押出されたる浮石群が、東南方より來る岸流のために押流され、河口の西北に向つて砂嘴を生ぜり。この種の變化は更に一層多かるべきも、未だ調査の遑を得ず。

### 噴出物の化學性質

瀬戸國勝、八木次男

今般の活動に際して最も多量に噴出せるは浮石質火山岩屑にして、その或るものは廣く地上に堆積し、他の一部分は浮石流として押出せり。この外なほ數種の岩屑を飛散せり。

次に掲ぐるは此等二三の化學分析の結果にして、〔I〕はナマコ山東側部にバン殻狀火山彈として落下せる浮石質岩石にして、火山大活動の末期に抛出せられたるものなり、其外觀は浮石質なれどもIIに比すればその緻密瓊璃質のもの多し従つて比重也大なり。顯微鏡下に觀るに其礦物成分はIIと大差なきも斜長石に再熔融をなせるが如きものあるは一度結晶せるものが再加熱をうけ更に抛出せられたるものに非るか。石基に氣泡の少なきはその外觀より推せる所と一致す。〔II〕は赤井川方面に浮石流として押出せる

もの、最も普通種類なり。本浮石は今回噴出せるもの、代表とも見るべきものにして、外觀は普通の軽石と異ならず、顯微鏡下に檢するに班晶は紫蘇輝石及び斜長石と磁鐵礦とより成り、石基は主として多數の泡孔を有する瓊璃より成り其の中に微粒の磁鐵礦を含む外他の礦物を含有せざるを特徴とす。この性質は爆發の如何に急激にして又冷却の速かりしを證するに足るべし。〔III〕は隅田盛を被へる拋出物上の最後の飛散物として落下せる直徑 50cm 程の岩屑にして、淡灰色や、緻密の部分と白灰多孔質の部分とより成りて多少流狀構造を呈せるものなり。その III<sub>a</sub> は白色多孔質の部分にしてや、浮石に近く III<sub>b</sub> は緻密の部分とす故に其の岩質 I と IV との混合せるもの、如し。〔IV〕は劍ヶ峰内側に落下せる直徑約 1 m の岩塊にして安山岩狀緻密の外觀を有し、劍ヶ峰より落下せる疑あるものなり、之を顯微

第 一 表

	I.	II.	III <sub>a</sub> .	III <sub>b</sub> .	IV.
SiO <sub>2</sub>	62.12	61.47	61.36	59.96	59.01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.16	12.15	12.55	12.68	13.40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.83	5.93	5.87	5.93	5.91
FeO.	4.98	4.91	5.06	5.28	5.09
MgO	2.33	2.35	2.75	2.97	1.98
CaO	6.49	6.60	6.35	6.96	7.57
Na <sub>2</sub> O	4.66	4.79	3.95	4.03	4.95
K <sub>2</sub> O	0.64	1.08	1.13	1.01	0.64
H <sub>2</sub> O	0.55	0.54	0.29	0.30	0.40
TiO <sub>2</sub>	0.66	0.49	0.72	0.81	0.34
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.03	0.03	0.04	tr.	0.02
MnO	tr.	tr.	tr.	0.06	0.08
total	100.45	100.34	100.07	99.99	99.39

I. 浮石質火山彈, ナマコ山東側産(八木分析)

II. 浮石, 赤井川浮石流(八木分析)

III<sub>a</sub>. 白色多孔質の部分, 隅田盛頂上(瀬戸分析)

III<sub>b</sub>. 淡灰色緻密の部分, 隅田盛頂上(瀬戸分析)

IV. 緻密質石英安山岩, 劍ヶ峰内側(瀬戸分析)



鏡下に觀察するに今回多量に噴出せる浮石とは全く其の組織を異にして全く緻密にして瑛晶は紫蘇輝石、斜長石及び磁鐵礦より成り、石基は斜長石の微晶及び少量の輝石及び磁鐵礦より構成せらる。

之等の岩石の化學分析の結果は第一表に示すが如し。

他の一つの著るしき現象 浮石流及び火口附近の岩屑堆積物中の熱灰より長く多量の瓦斯を發散し、その地表に逃出せる部分にて種々の昇華物を生ぜることにして、就中硫黃の粉末表面下 3 cm までの灰層中に一様に廣く分布し、その中特に噴氣の盛んなる孔隙にては先づ赤色結晶質の昇華物表面を被ひ、その内側に白色羽毛狀の昇華物を生ぜり。

之を採集して化學試驗を施せるに白色のものは礧砂 ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) を主とし外に少量の  $\text{KCl}$  及び微量の  $\text{SO}_3$  を含み、赤色のものは  $\text{Fe}$  及び  $\text{Cl}$  を主とし外に少量の  $\text{Al}$  及び  $\text{SO}_3$  を含めり。此等の詳細なる研究は目下續行中なり。

終に本研究に際し種々懇ろなる御指導を賜はりたる神津教授に深謝す。

#### 駒ヶ岳噴出物の温度

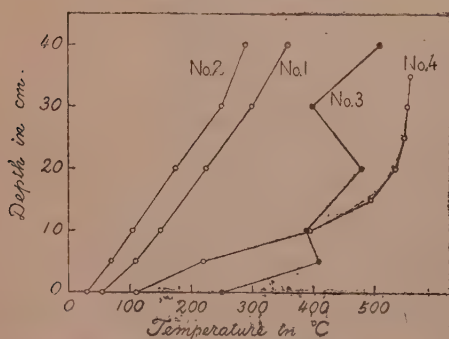
益田峰一、渡邊新六

噴出物の温度測定 火山現象を考ふるに當り、其温度を知る事は、甚だ緊要なるも、之は普通研究室にての種々なる熱的實驗結果等より推定するに止るものにして、直接其の温度を測定するは極めて容易ならざる事なり。火山噴出物の温度すら、之を實際に測定したる從來の記録は至つて少く、且つ精密を缺く事普通なるを以て、駒ヶ岳今回 6 月 17 日の爆發に際し押出されたる浮石流等に就きて計温を試みたり。測定には  $\text{Pt-Pt-Rh}$  熱電對附屬の熱電氣高温度計を用ひ、尙低温には水銀寒暖計を使用したり。熱電對を地中に挿入するには、可能なる時には直接石英硝子保護管を埋入したるも、然らざる場合には、時に其の保護管を更に適當なる鐵管中に入れて之を打込む

等相當の工夫を施し、又溫度計の指針が求むる溫度に靜止するには、可なり時間を要したる事も多し。今回は赤井川、森、砂原の各方面浮石流及駒ヶ岳並に砂原岳頂上附近等 20 餘箇所に於て、地表面下 40 cm の範圍にて種々なる深さの溫度を測れり。此の中數ヶ所は更に時日を経て同一箇所に於ての測定を反復し、其の冷却の狀態をも驗すべく試みたるが、何れ詳細なる發表は後日に譲り、こゝには結果の一部を簡略に報ずべし。

測定は爆發後 9 日目より始めたものにして、溫度は同一浮石流中にて、も流の厚さ、地形、物質の相違等の條件に依り、局部的に異り、又元より、爆出後の経過時日を考に置かざるべからざるも、大體測定場所の種類を(1)浮石流普通の處、(2)其の爆氣孔の處、及(3)火山灰の處に分ち、得たる結果を對比するに、概して(2)が最高温にして(3)が最低温なりしは至當と考へらる。茲に噴氣孔と稱すは普通に云ふ、火山噴氣孔と異なり、一度噴出せる者が厚層をなして堆積せる場合に、噴出物中に含まるゝ可燃燒物及瓦斯等が噴出物の保てる高温によりて化學作用を起し、其の爲め發生したる揮發

第三圖



成分が所を撰びて流出せる場所を呼ぶ者にして、浮石中には多數の此の種噴氣孔を存す。赤井川浮石流に於ては數箇所に於て測定せるが、何れも大差なき結果を得たり。例へば此の中、浮石流中央部

の普通の處にて、地下 35 cm の深さの溫度は、6 月 25 日即ち爆發後 9 日目には 340°C にして、それより 10 日を経たる 7 月 5 日にも尚約 260°C の高温を保てり。然るに噴氣孔に於ける溫度は比較的箇々の相違著しきも、何れも

更に一層高く、上記の處より餘り遠からざる直徑 2 m 足らずの火口型硫質噴氣孔の同じく 35 cm の深さにては、同じく 6 月 25 日には温度 450°C にして、7 月 5 日には 320°C となれり。尙浮石流普通の處にては、深さに對し温度の勾配規則的にして、噴氣孔に於ても然る事一般なるも、時として淺き方が却つて深きより高温なるものも見受けたり。例へば森方面の浮石流末端に近き普通の處に於て、爆發後 10 日目の 6 月 26 日には、深さ夫々 40, 30, 20, 10, 5 cm 及地表の温度は、夫々 360, 300, 225, 150, 110 及 55°C にして(圖 No. 1)、それより 1 週間後の 7 月 3 日には夫々 290, 250, 175, 105, 70 及 31°C なりき(圖 No. 2)。又此より隔る事少なき噴烟可なり盛なる硫質噴氣孔に於ては、同じく 6 月 26 日の温度は深さ夫々 40, 30, 20, 10, 5 cm 及地表に對して夫々 510, 400, 480, 390, 410 及 250°C を示し、深さに對し温度の上昇規則的ならざりき(圖 No. 3)。

此の他、砂原方面の浮石流に就きても、砂原岳より流下したる砂原掛澗間のもの、彌右衛門澤方面のもの及イラ澤方面のものに於て數箇所測定したるに、亦以上のものと相似たる結果を得たり。

駒ヶ岳頂上附近にては、6 月 27 日即ち爆發後 11 日目に測定をなせるが、隅田盛の頂上は甚だ高温にして、深さ 夫々 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5 cm 及地表に於ける温度は夫々 560, 555, 550, 535, 470, 395, 220 及 110°C に達せり。(圖 No. 4)。然れども、噴火口附近にても、駒ヶ岳と砂原岳との中間、舊橢圓形噴火口の底部火山灰中にては、地表には濕氣を帶び、同日 40 cm の深さに於て僅か 95°C の低温なりき。尙火山灰中にては浮石流中よりも概ね著しく低温にして、頂上附近以外に、砂原岳の北東 イラ澤にて火山灰と浮石とが流水に依りて押固まり小台地をなせる處に於ても、7 月 2 日深さ 40 cm の温度は 120°C にて、又赤井川浮石流末端に於ける火山灰中にては 7 月 5 日に 30 cm の深さに於て 62°C に過ぎざるを見たり。然れども以上の結果より、何れの

部分も爆發後可なりの時日を經過したる後にも著しく高温を保てる事を知り得べく、事實測定中誤つて足を踏み入れ穿てる靴を焼き、又持てる杖を突き挿す時は直ちに燃え出て黒焦となれる事屢々なりき。

尙引續き今後の測定をも行ひ併せて報告する豫定なり。

浮石噴出當時に於ける溫度に對する一考察 當教室に於ける 神津教授 及其他の諸氏の實驗の結果に 依れば、1 氣壓の下に 於て浮石の生じ易きは  $900^{\circ}\text{C}$  内外なりと云ふ。換言すれば  $900^{\circ}\text{C}$  以下にては浮石は生じ難し。故に火口に近く浮石の生ずるは  $900^{\circ}\text{C}$  以上と判ずるを至當とす。大爆發に際し飛散せられたる岩塊が夜間火口に近く赤色に認められたりとは當時の觀察者の等しく唱ふる所なるが、之は以上の實驗の結果より推するも信じ得らるゝ所にして、噴出物の火口を離るゝ時、約  $1,200^{\circ}\text{C}$  位と推し得べく、噴出物は空中に抛出せられて後に急激に此溫度より  $900^{\circ}\text{C}$  以下の或溫度に冷却せられたるものなるべし。此の冷却が極めて迅速なりし事は、浮石の石基を構成する玻璃中に殆んど微晶を認め得ざるを以て證するを得べし。

終に本測定に際し懇篤なる御指導を賜りたる神津教授に深謝す。又測定中八木、根本兩理學士が種々援助を與へられたる事を附記して、こゝに謝意を表す。

#### 駒ヶ岳噴出物の平面積

上 田 潤 一

駒ヶ岳今次の活動は主として火山の東南方面に夥しき火山灰及輕石を降らし、此の方面の部落に夥しき災害を與へ、或は美田沃野を忽ち荒廢に歸せしめると共に、次いで頂上火口より周壁を越えて數流の高熱の浮石流を四周に瀉下せしめ人心を極度に脅かせり。之等浮石流の驀進する所、谷筋を掃蕩して峽谷を成し、或は尾根を越えて氾濫し、其走路に當れる山腹の綠なす樹林を焼き盡せり。此内或者は海に迄達し、或者は人家を距る數丁の地

點に迫りたれ共、力盡きて阻止せられ、幸ひに人畜には左程の災害を加へざりき。當時省線に乗り駒ヶ岳驛より森驛間を通過したる人は、それが曉靄未だ山嶺を罩むる時刻ならば廣大なる白き浮石流が全表面より白烟を揚げ、宛ら戦場の如き景觀を目撃し、浮石流が現位置にて停止せる幸福を泌々と味はれたるならん。

此の如き甚大なる災害區域即ち降灰砂石の區域及び浮石流の分布は、諸種の情報並に當教室調査隊の實地踏査によりて略ぼ決定せられたり。此の結果に基づき噴出物の平面積を數的に示さん爲めにプランメーターを用ゐて各の面積のみを算出せり。

陸地測量部五萬分一地形圖並に函館土木事務所二十萬分一圖幅上に寫されたる輪廓を追跡し、土地の傾斜は計算の考慮の外に置きたれば、爰に求めたる値は傾斜せる表面積の平面投影なる事は勿論なり。又浮石流の分布はアリダートを用ゐて決定したるものなれば、此理由のみにても結果の概算なるは免れざる可し（駒ヶ岳爆發圖第壹版参照）。

**駒ヶ岳火山の基底面積** 火山の大さと噴出物の面積との比を示さんが爲めに、五萬分一駒ヶ岳圖幅上に東及北の二方は噴火灣岸の線、南は折戸川下流左岸、大沼一鹿部道、西は鐵道、國道及び尾白内川下流右岸を以て基底を區劃し之が面積を求めたり。本區劃は地質上又地形上駒ヶ岳火山の基底とするも妥當なりと信ず。

此の面積は  $184 \text{ km}^2$  なり。猶ほプランメーターによる測定値を検する意味にて、基底を更に十四の小三角形に分割し、各の面積を求めて總和せる者は  $187 \text{ km}^2$  にして兩者概ねよく一致すと云ふ可し。

**駒ヶ岳本体降灰面積** 駒ヶ岳本體に於ける降灰區域は山頂部、及び東並に北の斜面を包含し、此の面積  $112 \text{ km}^2$  なり。

**駒ヶ岳本体降石面積** 畧ぼ降灰面積と重合し、本別、鹿部、留ノ湯方面に夥



しく落下せるが如し。此の面積  $101 \text{ km}^2$  にして、其内に疎なる降石區域  $9 \text{ km}^2$  包含す。

△浮石流の面積 主なる者は下の五部となす。

(イ) 出来澗浮石流。駒ヶ岳火山の東斜面を流下し、主流は遠く噴火灣に及び、浮石流の内最大なり。面積  $13 \text{ km}^2$ 。

(ロ) 赤井川浮石流。 國道焼山附近にて人家の直後に迫れる者にして  $5.4 \text{ km}^2$  の面積を有す。

(ハ) 駒ヶ岳剣ヶ峰西側の浮石流。 剣ヶ峰西側直下の輻射谷に沿ひて押し出せる最も小規模なる四流を含む。之等の面積は北より一番  $0.2$ 、二番  $0.2$ 、三番及四番  $0.5$ 、合計  $0.9 \text{ km}^2$  なり。

(ニ) 尾白内、土橋浮石流。 山麓にて二流に分岐す。更に上流に一小支流あれ共之等を總括して  $4.6 \text{ km}^2$  を得たり。

(ホ) 砂原浮石流、砂原村方面に流下せる者三流を總稱す。

(1) 梨ノ木澤 面積  $1.2 \text{ km}^2$  (2) 松葉澤、彌右衛門澤  $0.9 \text{ km}^2$

(3) イラ澤  $1.2 \text{ km}^2$  合計  $3.3 \text{ km}^2$

以上の噴出物の占むる面積は互に重合せる部分を除外するも尚ほ駒ヶ岳基底の約  $10$  分の  $7$  に當り、又浮石流のみの總面積は約  $27 \text{ km}^2$  にして櫻島火山の文明、安永、大正年間の熔岩流總面積に略匹敵す。

更に情報によりて、降灰石の區域を函館土木事務所二十萬分一圖上に記入したるを見るに、概して渡島半島の東半部を覆ひ、砂原、鹿部、白尻、尾札部、根法華、尻岸内等の諸部落の地藉を包含し(駒ヶ岳火山は勿論この内に在り)、其の面積は  $538 \text{ km}^2$  を算す。尚ほ或は遠く襟裳岬沖を航行中の軍艦早鞆の甲板上に寸餘を積みたりと云ひ、或は大爆發の翌日には更に室蘭市にも降灰せりと云へば、海上に降下せる面積は更に大なる可く、之に數倍するは疑を容れざる所なり。擱筆に當り神津教授の御指導を深謝す。

## 爆發前後の大沼湖水面の變化

渡 邊 新 六

嘗て田中館秀三<sup>1)</sup>氏は、駒ヶ嶽山麓に連なる大沼小沼 葦菜沼等の沈木に着目し、それらが嘗て駒ヶ岳の噴火に際して湖岸の沈降せるために生じたりとの古老の言と、銚子口に於ける大沼排水口の噴出物による埋没が之を生ずるに充分ならざりしとの觀察とより、この沈木の原因をこれらの地域の沈降に歸せり。

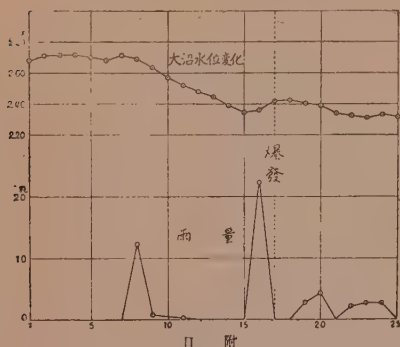
今回の爆發に際しても或はかくの如き變動あるべきを察し、假に大沼公園事務所裏に設けられたる量水標によつて爆發前後の水位の變化を調査せるに、多少注目に値する事實を知れり。同事務所にては大正3年以來氣象並に湖面水位の觀測に従事し、量水標は海拔129.4 mを基準とす。同所の觀測に據れば毎年2月を以て水位最低に下り、4,5月の雪解季を以て最高に達し、8月に至つて第二の低位に達すれども、秋季再び水位を高め、1,2月頃より減少し始むるを常とす。

尤も大沼の排水口たる銚子口には函館水電株式會社用水取入口の制門によつてその水位を幾分調節せらるれども、なほ以上の變化を見、同所の觀測に據れば、大雨後7~8時間にして降水量10 mmに對して約3 mmの割を以て水位上昇し、その後普通の用水量に於て1日1.2~1.5 cmの割を以て水位低下し、更に晴天10日位に及べばその割合1日2.0~2.4 cmに達す。

今回の爆發前約半月、即ち6月1日以後の水位變化を公園事務所量水標にて調査せるに、6月7日より水位次第に低下し、爆發の前々日即ち15日に至りて極小に達し、その差10 cmに至れり。この減水は5月26日乃至6月5日に至る10日間の晴天の爲めとも見るべきも、6月7日12 mm 餘、同16日22 mmの雨量も湖面の上昇に對しては前述の割合の影響を與へざ

1) 田中館秀三、北海道火山湖研究概報、129頁

## 第 四 圖



りき。

かくの如く、水位低下の原因は未だ詳ならざれども、爆發後3週間に及んでなほ大沼方面に地震多きこと、爆發當時湖水濁れりと言ふ湖岸住民の言等に徴すれば、湖底の陥没による水面の低下もまた一考の餘地なしとせず。

追てこの方面に於て當教室の計劃中なる水準變化の觀測成るに至れば之に曙光を投ずべく、砂原一森間に於ける東京帝大地震研究所員の調査によるも、大正4年陸地測量部の測定の結果と爆發後の今日とに於て、火山基底地體の水準に規則正しき變化を認むべしと言へり。

終に臨んで神津教授の御指導を深謝す。

## 本誌第二卷第貳號目次

## 研究報文

本邦に於ける第三紀金銀礦床特に高玉礦山產氷長石に就て  
 .....神津淑祐, 深見俊三郎, 木下龜城  
 神岡礦山產珪灰鐵礦に就て .....渡邊萬次郎  
 礦物の潤度(Benetzbarkeit)に就て(豫報).....鈴木廉三  
 幌内頁岩の化學成分 .....八木次男

## 評論雜錄

珪酸鹽の錯鹽説について(其一) .....岡田家武  
 第四回太平洋學術會議列席旅行記 .....益田峰一

第一圖



一九二九年二月九日に於ける  
新島アサク・クラカトア

第二圖



一九二八年の噴火に際し爆發雲より  
Spoutを生ず





## クラカトア火山の爆發

理學博士 神 津 俣 祐

理 學 士 益 田 峰 一

本年5月瓜哇に於て第四回太平洋學術會議が開かれた際に、會議の直前5月12日から3日間に亘り、地質、地理、火山及植物學者聯合のクラカトア火山見學旅行が催された。クラカトアは既往1883年の大爆發以來頓に世界に其の名を知られるに至つた火山島であるが、最近は又海底火山の活動で、火山學者の注目の的となつて居る。そこで此の火山は從來、R. D. M. Verbeek, Ch. E. Stehn, B. D. Escher, A. C. de Jongh, H. Cool, N. J. M. Taverne, G. J. Symons, A. Brun, W. van Bemmelen, J. H. F. Umbgove, H. L. Abbot, E. Rudolph, J. Bertelli, H. Reck 等多數の學者に依つて研究せられ、精密な火山學的調査が行はれて居る。殊に最近瓜哇の地質調査所や火山研究所の活躍も目覺ましく、種々なる方面の研究から興味多い新事實の發見をなし、又從來の見解に補正を加へた所も少くないが、尙今後の同火山活動に對しては一層優秀なる報告が出される事であらう。筆者は幸に今回の旅行に参加する機を得たので、其の折刊行せられた同火山説明書所載の火山學に造詣深き Stehn 博士の説明記事を大體抄譯し、之に多少新しく見聞した所をも附加して、火山學的問題も多い折から、我が國と同様な火山國瓜哇に屬する一大活火山島クラカトアをこゝに紹介したいと思ふ。

## 位 置 と 地 形

クラカトア(Krakatau)は瓜哇とスマトラとの間のスンダ海峽に横たはり、瓜哇の西岸 Anjer 又は Laboean から船で向ふ時は50軒、又パタビアの港タンジョンプリオからは海上175軒の處に在る。之は一方スマトラの經線に沿ひ、瓜哇の G. (G. = Goenoeg = Mount) Poelosarie, G. Karang 等に續

## 第一圖



く一長列火山系に屬し、又他方南スマトラの Lampong 地方の Radjabasa を以て北東から始り、P. (P.=Poe-loea=Is-land) Tiga Seboekoe 及 Sebesi 等の島々を経て南西端の Prinsen Eiland に終つて居る火山系にも屬する。

クラカトアと稱するものは一群をなす3つの島即ち Rakata(以後 Ra. と略記)或は Krakatau, Lang Eiland (以

後 L. E. と略記) 或は P. Rakata Ketjil 及 Verlaten Eiland(以後 V. E. と略記)或は P. Sertoeng より成るもので、他に Bootsman'srots (以後 Bo. と略記)と呼ばれる小島並に本年の1月に生じた新島 Anak Krakatau をも含むものである(第一圖)。島の大きさは Pa. が最大で面積1,380ヘクタア、V. E. 之に次ぎ、L. E. が最小であり、又高さは Ra. が矢張最高で其の頂上は 813 米、V. E. 及 L. E. は之に比べて甚だ低く夫々 182 米及 172 米に過ぎない。之等3つの島々は直徑約7料の圓周上に三角形をなして配列して居るのであるが、行つて見て直ちに氣付かれる特徴は何れも其の頂を三角形の中央空間部の方に偏して有する事で、其の昔之等の島々は連つて1

つの大きな火山島をなして居つたのだといふ假説が尤だと合點せられる。

### 火山活動の歴史

クラカトア火山の研究報告は上記の如く数多いのであるが、之等は殆んど 1883 年の大爆發以後の活動に關するもので、其の以前の詳細なる記録は少いから、古い事は明確に知る由もないけれども、火山の構成的並に破壊的見地から其の歴史を大體 6 期に大別する事が出来る。以下第 1 期から 6 期迄順を追ふて各期間に於ける火山活動の状態を述べる事にする。

#### 第一期活動時代

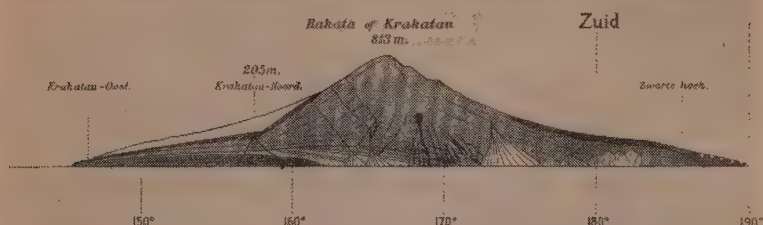
此の時代には高さ約 2,000 米の單火山があつた。Verbeek 及 Escher に依れば、其の最後の熔岩流及噴出物は鱗石英を伴ふ紫蘇輝石、安山岩と微晶を含む失透硝子質岩石とより成る。やがて此の火山は破壊し、其の邊緣が残つて前述 3 つの島と他に現在は消失して居る Poolsche Hoed (Polish Hat) となり、其の中央には深さ不明の海底窪地が出来上つた。

上記の紫蘇輝石安山岩は Ra. の東部と北部との間、V. E. の東岸及 L. E. の西岸に産し、淡灰色を帶び、中空の部分に多くの鱗石英を含有し、從來之をクラカトアに於て發見せられた最古の岩石として居つたのであるが、最近の研究に依れば、V. E. の東海岸にもつと古いものが見出されるに至つた。之は黒色の硝子を多く含む粒の粗い安山岩で、此の上に鱗石英安山岩熔岩が被さつて居る。又輝石微晶で失透した暗灰綠色の珪質硝子質岩石は L. E. の北部で見られるが、Verbeek に依ると Poolsche Hoed も亦此の岩石で出来上つて居つたといふ。

中央火山圓體が潰崩沈下して後にも、火山活動は靜止して居らなかつた事は小さい火山礫と火山灰との交互層の存在から推定せられる處で、之等は何れも黒色又は赤色を呈して居るから、海底火山に依つて抛出せられ、海水との接觸の爲に強い酸化作用を受けたものである事が知られる。化學

分析に依ると其の成分は鱗石英安山岩の夫とは異なる。然るに尙此の上には

## 第 二 圖

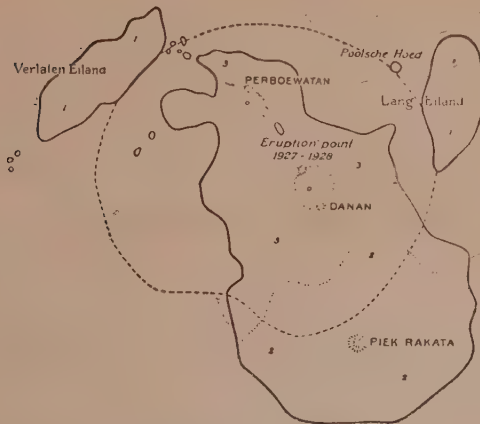


白色浮石層が乗つて居り、其の中には卵大の火山礫を有する事から見ると、火山は其の後明にもう一度水上に浮び出たものであらう事が想像される。次に引續いて烈しい噴火が起り、新舊岩石は斜に投げ上げられ、L. E. の北部を9米、南部を12米程高めた。此の堆積層の中には既述の鱗石英安山岩や火山灰の他にもつと下層からの古い岩石も澤山含み、此の様な層は V E にも存在するが余り厚いものではなく、Ra. では未だ曾て見出された事がない。

## 第二期活動時代

熔岩流が火山彈、礫及灰と交互して Ra. の殘島を蔽ひ800米有余の偏心的火山錐を造り上げた(第二圖)。此の時の噴出物の總べては橄欖石の多い玄武岩質のものであつて、現在 Ra. の山巔では其の整合層がよく見えるが、其の他では不幸、多くの地震の爲に、烈しい地震が起つて層の關係が不明になつて居り、一體山體が短時間で出来たものか、又は何度も爆發があつて其の間に長い休止の時期もあつたのか等不可解である。火山錐の斷面壁には火山抛出物や熔岩の堆積して居る中を貫いて、水面との境界線に殆んど直角に多數の玄武岩質の岩脈が走り上つて居る(第2卷第2號84頁第2圖参照)。其の高さは概ね200乃至300米で400米以上のものは見受けられな

## 第 七 圖



1883 年大爆發以前のクラカトア群島

## 第三期活動時代

此の期に至つて 3 つの島の間の海底で新に活動が始り、海上の北方に Perboewatan, そして中央に近く Danan の 2 つの新火山が徐々に現れた (第三圖)。併し何れが先に出来たのか、第三の火山もあつたのか或はどの位の深さから起つたのか等詳かでないが、やがて之等は一つの島となり終に  $Ra_1$  の火山錐體に合致するに至つた。此の時の噴出物は總べて安山岩質のもので、Verbeek が 1880 年 7 月に V. E. の對岸北西端で採取した熔岩流の標本は紫蘇輝石安山岩に屬し、之には鱗石英は含有せられて居なかつた。見出される熔岩の中で比較的古い方のものは緻密淡灰色の通常の安山岩で、又此の上を流れた新しい方のものは玻璃光澤の石基を有する濃色のものであり、彼は後者を 1680 年の 5 月噴出したものだと述べて居るが、之は歴史上此の時代に年代の知られて居る唯一のものである。

Ra. の山嶺の下に海面から斷崖を眞直に上つて居る幅廣い岩脈で Danan や Perboewatan と同じ質の岩石即ち鱗石英を含まない安山岩から成つて

いが、Escher は山の西半面丈でも 25 以上を數へ、之等は皆 800 米の山體が出来上つた後に生じたものだ云つて居るが其の考に賛成者は多い。即ち之は火山體の放射狀龜裂の中を玄武岩質岩漿が最後に押上つて冷却固結したものと見做されて居る。



居るものがある。之は此の時代に出来たものと考へられるが Verbeek は之は Danan から發した放射狀裂罅に沿ふて押し上つた岩漿により生じたものと推定して居るのに反し、Escher は之を是認せず、岩脈の先端に連る卵形レンズから分岐成生したものだとし、説が一致して居らない。實際上此のレンズに接近し難い事が問題の解決を困難ならしめて居るもので、其の後の觀察から Stehn も岩脈とレンズとの間には何の關係もないと信ずるに至つたが之は尙今後の研究を俟つべきものである。

#### 第四期活動時代

1883 年の 8 月、クラカトアの活動は實に一世の人心を震駭せしむるに足る猛威を逞うした。其の噴烟は高く天に沖して世界中爲に天日暗く、爪哇及スマトラの海岸には大津浪起つて悲慘にも多くの人命が其の村々と共に奪ひ去られた。爆發の激甚、慘害の苛酷、實に言語を絶したものであつたらしい。併し乍ら同年の噴火は之が最初のものではない。クラカトア火山歴史の第四期活動時代は實は之より先 5 月 20 日に始まる。

自 5 月 20 日至 8 月 25 日活動。噴火前にスンダ海峽の海岸に弱い地震があつたといふが、之が果して噴火と關係があつたものかどうかは充分明でない。5 月 20 日午前 Perloewatan が活動し始め、其の噴烟の高さは 11 軒以上に達し、爆音は遠く 200 軒以上距つた所にも聞えた。初の數日間は専ら浮石を噴出したが、之は間もなく灰に變じて、Ra. と V. E. との植物に大害を齎した。此の灰は暗灰色若しくは灰色を帶び、化學分析の結果、玄武岩質のものと安山岩質のものとあつた。6 月の前半に活動は一時休止したが、再び復活し、以後は唯其の烈しさの程度を異にして 8 月の大爆發迄繼續した。6 月からは Danan も活動を開始し、共に瓦斯、水蒸氣及火山灰を放出したが、其の堆積層の厚さは割合薄く、8 月初旬に於ける實地調査に依れば、Danan 火口の極く附近で僅か半米を超えて居らなかつたといふ。

自 8 月 26 日至同月 28 日大爆發。大爆發前もそして其の最中もスダグ海峡の海岸で地震は感ぜられなかつたといふ、26 日午後 1 時過、噴火は突然著しく激烈さを増し、27 日午前 10 時其の頂上に達した。Verbeek に依るとその夕方或は夜中海底噴火も起り、28 日朝には火山は再び静穩に歸した。けれども其の後の噴火に就ては余り明瞭でない。

此の大爆發の結果として最顯著なのは、Ra. の島が山頂の半を残して大半没落した事、並に Poolsche Hoed は海中に沈んで其の影を見ざるに至つた事である。併し乍ら當時の状況は實際によく目撃したものはないのであるから、爆發後の状態から可成合理的に之を憶測せざるを得ないが、以上の結果は數回の陥没、爆發及波浪に依つたものであると考へるのが至當である。Verbeek の考では最初に大爆發の起つたのは中央部であり、其故 Danan 及 Perboewatan の岩石や其の下層のもの丈が先づ拋出せられたのであつて、事實 V. E. の南で見出された浮石層は凝灰岩層の下に位し、其の中に種々なる大さ並に種類の岩石片を含んで居るので、Escher は之を大爆發第一次の噴出物だと見做して居る。次に L. E. の北西岸の堆積物に就て調べて見るに、浮石斷崖の中で浮石破片の大きい淡紅色凝灰岩層の上に、極めて薄い辰砂様赤色層が斜に走つて居る。此の様な層は V. E. 北東部浮石中にも見られるもので、浮石は海水との接觸に依り ferrous minerals の酸化の爲にこの様着色するものであるから、之は海底火山の噴出物と考へねばならない。Poolsche Hoed は海中に沈下消失して、其の位置は今 25 哩の深さであるが、1919 年の測量に依ると此の西方に深さ 120 米の窪地があつて、之は時代不明の火口と見做されて居る。Stehn の推測では此の赤色層は Perboewatan の古い熔岩や古い海底の coral をも含んで居るので、大爆發の折此處で海底噴火があり、之を噴出したもので、此の際 Poolsche Hoed は一層深い原火口の方に崩れ没したのであらう。赤色層が L. E. と V. E. とにのみ見出さ

れる事實も此の説明に與して居る處である。更に此の赤色層の次の白色又は黃色浮石の堆積層の上に 黑色浮石より成る 大きなレンズがあつて、其下層面は略水平に近いにも拘らず、上層面は不規則で最厚い處は約 11 米に達して居る。この 黑色浮石は L. E. の大部分で見られるが、他の 2 島では一向に見當らない。Stehn の所述に依れば 8 月 27 日の午前 4 時 40 分頃 Perboewatan 即ち Ra. 中央島の北部が爆裂沈下し、續いて 甚烈なる爆發が起つて其の噴出物泥岩を東方斜に L. E. に向つて抛出堆積した。之が即ち 黑色浮石レンズとなつたのであつて、之より先に同じく Perboewatan から出た白色浮石と異り 黑色を呈する原因は之も失張海水との接觸酸化に歸せらるべきである。其後も沈下が引續き L. E. の浮石層に地這りを起し今日の様な斷崖を造つたのであるが、やがて 10 時に至るや、Danan の西に 當つて猛烈なる崩壊爆發が起り、其の爆音は 遙かシンガポールや濠洲でも 聞き得たといふ。此の時に 當つて浮石は極めて多量に噴出堆積せられ、V. E. や Ra. ではその厚さ 100 米にも達し、浮石細粉や 火山灰は 70 乃至 80 料の 上空に舞上り、之が落下するや 827,000 平方料の 廣い面積を蔽ふたと稱せられる。同時に 南西に大斷口を生じこの爲續いて起つた 大津浪は 岨々を襲ひ、L. E. 北部でも浮石の多量を洗ひ去つたのであるが、前記 黑色浮石 レンズの 不規則面の原因も之を以て説明し能ふものと思はれる。併し此の時尙 Ra. の大部分及 Danan は 殘存して居つたが、Verbeek に依ると 10 時 52 分に再び 前に余り劣らぬ大爆鳴が聞えたとの事で、Stehn は Danan は此の時に 破碎したものだといつて居る。Danan 爆發の際は其の島の部分のみならず Danan と L. E. との間の古い海底をも 空中に捲き上げたものと想像せられる。

1883 年の大爆發後間もなく始めた 何回もの測量に依れば、3 つの島の間の海底には 2 つの主なる窪地がある。其の一つは 北方 L. E. と V. E. とのもの、平均 70 米の深さの中に 深さ 120 米の窪みがあり、他は殆んど中央

に位し深さ 270 米の底部を有する。前者も其の側部に偏心的隆起部を有するが、後者には底部の殆んど真中に 25 米高くなつた ridge があつて之を兩半して居る。此等海底窪地の成因を Verbeek は 熔融沈下に基かしめ、又 Escher は爆發沈降に歸して居るが、尙 Stehn は上記 Danan の爆發に際し 2 つの異なる場所に於ける沈下及爆發を假定すればこの ridge の存在をよく説明し得ると記して居る。

話が元に戻つて L. E. の層序に就いてもう一つ述べたい事は黑色浮石レンズの次に淡色浮石凝灰岩があつて、其の中に色々の噴出岩塊の層が走つて居るが、之と同じものが L. E. 全島に存在し、又 V. E. 及 Ra. にも見出され、之が大爆發當時の最後の堆積物であると思はれる。現今では之は分解作用を受けて居る。次に V. E. での層序も矢張同様に赤色浮石層の下には淡色浮石層があり、上は凝灰岩で蔽はれて居るが、尙又大爆發最初の噴出物より成る碎片岩石層が最下に横たはつて居る事は既述の如くである。其の他此處には 1883 年の黒曜岩が多量に存するが、之は浮石の母岩で屢々黒曜岩が浮石に變移膨大して居るのが見受けられる。又 Ra. も大爆發の噴出物で蔽はれて居る面積は廣く、其の層序のよく見られるのは西部の海岸絶壁であるが、絶壁の大部分は甚だ厚い淡色浮石凝灰岩層より成り、其の底部に薄い碎石層が走つて居つて、之等は何れも V. E. に於けるものと同種のものである。

#### 第五期活動時代

其の後直ちに波浪と雨水とは着々大爆發の堆積物を破碎し始めた。大體火山礫から出来て居つた Calmeyer と Steers といふ 2 つの島は間もなく海中に没してしまつた。Ra. と V. E. との西岸は殊に波浪で著しく侵蝕せられ、一方其の浮游物は波に運れて、V. E. の北部に再び堆積し、幅廣い舌の様な形の土地を造つた。然るに其の海岸線は年々變つて行き、1918 年以後



は其の變化殊に甚だしく、其の西岸は更に削り取られ、北方に沈積して新しい土地を生じ、一層細長い形に延長しつつある。

#### 第六期活動時代

最近活動の時代である。

既に1885年に、Verbeek は、前にも3つの島の間の海底からDanan や Perboewatanが生じたのと同様に、何時か又、海底窪地の中央に爆發が起つて島が出来ることがあらうと豫言して居る。此の豫想は正しく的中して、クラカトアは44年間の沈黙を破つて1927年の12月29日、再び海底活動を開始し、第六期活動時代に入つたのである。丁度其の日に、瓜哇の海岸からクラカトア近海に出漁して居た漁夫が、3つの島の間の海面から水蒸氣と烟とが立上つて居るのを發見したが、其の夜に入つては多分噴出火山彈から發するものであらうと思はれる輝光が見受けられた。併し乍ら、漁夫達の言に依れば、既に其の年の6月に彼等は同じ所に白泡が湧出して居るのを見たといふから、恐らく其の時から瓦斯の噴出があつたのに違ない。又クラカトアとBantam海岸との間の3ヶ所で、各400平方米位の面積から硫黄瓦斯の出で居るのを多年漁夫は認めて居つたとの事であるが、之もクラカトアの復活に結び付けられるものかも知れない。

新海底火山の位置は1928年1月4日、初めて天文學的に測つた所では、東經 $105^{\circ}25'27''$ 、南緯 $6^{\circ}6'6''$ であり、尙1月20日に測つた結果では、もう少し西の方であつた。即ち火口はDanan及Perboewatanの舊火口の丁度中間に位し(第三圖参照)、活動の初の1月中は噴火は單一火口からではなくて、北々西から南々東の方向に約500米の長さに並んで居る6つの火口から起つて居つたが、後に至つては其の位置が少しく移變して3つの火口に減じ、次いで唯一つ丈の火口が活動する様になつた。そして度々の噴火で火口縁が終に海上に島となつて今日迄に再度出現するに至つた。第六期



活動時代を活動の盛衰の状態に基づき更に細分し、次に其の各の期間に起つた火山現象の歴史的事實を順次に記載する。

**噴火の第一期間。**自 1927 年 12 月 29 日至 1928 年 2 月 5 日。此の期間中 1 月 28 日の數時間丈活動の休止した事があつた。1 月 3 日及 4 日 Stehn 一行が初めて此處に訪れた時、噴火の高さは 200 米以上には達して居らなかつたが、10 日以後は勢力増大し、L. E. の觀測所から數度 1,000 乃至 1,200 米の高さが觀察せられた。又噴火の度數も 1 月初の方が少く、60 米の高さの噴烟が半分又は 1 分毎に續いて立上り、更に 10 分乃至 15 分毎に一層大きい噴火が起り、2 時間に 103 回の噴火を數へたが、1 月 14 日には 2 時間の平均數は 176 回に増加した。やがて 1 月 26 日には、終に火口縁が低く而も細長い島となつて海上に出現し、時日の経過に伴つて次第に成長して、高さ 3 米、長さ 175 米となり、尙 2 月 2 日に至つては此の西方に火口縁の他端が現れた。併し、之等の島は間もなく波や海流に削られて水中に没してしまつた。2 月以後 3 月 25 日迄、火山は靜穩になつたが、此の間も噴火地點の海面には引續き瓦斯の白泡が噴出して居た。

**噴出の第二期間。**自 3 月 25 日至 6 月 1 日。3 月 23 日海面瓦斯氣泡の湧出は一層烈しくなり、翌 24 日には弱い爆音が聞えた。明けて 25 日午後 1 時 55 分に至り、1 條の爆烟が前噴火地點の海上に昇り、こゝに再び活動状態に入つた。此の期間に於ては、噴烟の高さは概して低かつたが、噴火がよく速に續け様に起つた事が活動の特徴であり、最多數の噴火の起つたのは 5 月 14 日で、14 時間中實に 7,164 回の多きを數へた。次にクラカトア之迄に初めて觀察せられた興味深い現象として特記したい事が 2 つ起つた。其の第一は、5 月 1 日午後 7 時一寸過ぎ、噴火後に熔岩流が海底に流れ出た事で、此の際には水が下から輝き、火口の周圍が就中最明るくなつた。そして熔岩の流れる方向に次第に輝度を減じ、其の反對の方向に暗の頗る劃然たる

所が認められた。併し乍ら間もなく、早くも7時半には海底の輝きは消え失せてしまつたのであつた。次に第二は熔岩の流出後、續いて5月2日及3日の2日間に亘り、火口噴火點の海面上に今度は度々火焰が現れた事である。焰の高さは約10米、其の色は橙黄色で、之から烟は出て居なかつた。Fouquéの研究に依れば、Santorin火山の場合にはメタン及水素の存在が確かめられたとの事であるが、Stehnは色から推せば、こゝでも同じ瓦斯があつたかと思はれるが、併し色は海水中の塩類の影響を受けたかも知れないから明言は出来ないと述べて居る。

噴火の第三期間。自7月6日至同月13日。此の期間の活動は割合不活潑で噴烟様の最高のものも高さ130米を超えなかつた。

噴火の第四期間。自8月25日至9月4日。前期間より更に活動微弱で、活動は靜止と交互して此の期間を終り、以後は全く平穩休止の状態となつた。

噴火の第五期間。自11月4日至同月28日。現場から4浬隔つた L. E. の觀測所に於て10月19日から瓦斯の噴出が望遠鏡で觀察せられたが、11月3日には之が一層烈しくなり爆鳴も聞える様になつた。明けて4日には之等は益激烈さを増し、5日に至り終に30米の高さの噴出物を見たのである。其の後は幾度か活動と休止の状態が交々繰返されたのであるが、其の活動は其四期に比しては稍活潑であつたが、第三期には及ばない程度のものであつた。

噴火の第六期間。自12月14日至同月27日。12月20日の午前1時頃に、3分間に亘つて、地震計は著しい震動を畫いた事があつたが、此の期間も余り目覺ましい噴火もなく終つた。

噴火の第七期間。自1929年1月12日至2月18日。本年になつてからの活動である。年の初には海底火山は何等目に見える活動をも呈しなかつたが、局部的の地震が毎日 L. E. の地震計にあらはれ、殊に7日以後には其の

回數が増加した。そして 11 日から 12 日にかけては、殆んど連續的に微震が感ぜられた。かくて 12 日には終に瓦斯、火山灰及火山彈の噴出を見るに至り、活動は開始せられたが、噴出は時日を経るに従ひ次第に強烈となり、20~21 日の 24 時間中に 6,817 回の噴出を數へ、噴烟柱の高さは 1,100 米に達した。且又、20 日には玄武岩質火山灰、火山礫及火山彈より成る火口縁の一部分が噴火地點の東部水上に現れたので、直ちに之は Anak Krakatau (child of Krakatau) と命名せられたのであるが、20 日の夜中海底地送りが起つて、翌朝既に島は再び海中に没して其の影を見せなかつた。それから 23 日迄活動は衰退し、24 日午前には一度盛り返したが永續せず、其の後は再び衰へてしまつた。併し衰へたとはいへ、依然昨年 1 月と同程度であつて、多量の噴出物は 2 つ又は 3 つの火口より盛に抛出せられた。此の様な状態であつたから 28 日の午後、一旦没した東火口縁が再び海上に現出し、今度は其の高さも幅も速に増大して行き、高さは 30 日には 1 米半、31 日には 4 米、そして 2 月 1 日には 12 米に達した。此の頃活動は更に活氣加はり、2 月 3 日—4 日 24 時間中には 11,791 回の多い噴火が數へられ、9 日には島の高さ 21 米になつたが(第十版、第一圖)、超えて 15 日から活動は次第に減衰し始め、18 日には噴火はも早見えない様になつた。此の時、島は恰も西南の方向に開いた鎌の様な形になり、高さ 38 米、長さ 275 米に増大したが、火口縁の西部は依然水中に隠れて居つた。併し、2 月 20 日及 24 日に行はれた測量中最干潮の時には西部火口縁も水上に約 1 米半程出て火口縁が環の形に見えたといふ。尙本年 5 月 12 日吾々が親しく見學した時の島の状態は第 2 卷第 3 號 84 頁第 4 圖に示した通りで、一端に偏した島の頂上には多くの龜裂を生じ次第次第に海中に崩潰しつつある傾向がよく窺ひ得、又島近くの海面には尙盛に白泡を吐き出して居る部分も見受けられた。

**瓦斯の噴出。** 瓦斯は後には唯1つの活火口として残つた中央火口から最多く泡出し、波や海流に妨げられ試験資料の採取に困難であつたが、硫黄瓦斯が大部分をなして居る様である。若し瓦斯が高温を保つ時は之に伴はれる水分が蒸發して水蒸氣の雲をつくる。

**海水の噴出。** 弱い爆發の際に、火口上の海水中、垂直に上に波動が傳播して海水を押し上げたものを up-welling と稱し、之より更に爆發の烈しい時には所謂 water cone 又は dome を生ずる。之等はクラカトアで實際に多く目撃せられた所で、昨年1月12日から20日迄の間に見られたものは圓屋根又は截頭圓錐體の形を呈し、24日のものは圓筒形に近いものであつた。後者は火口が海面下餘り深くない時に起る形と考へられるもので、現に其の翌々日26日には火口縁が海上に現れた事は既述の通りである。次に fountain の起る場合は種々あり、爆發の最初の表徴として海上に起るものは餘り高く上らないが、上記 up-welling や water cone の當然の結果として生ずるものは多く見受けられた所で、昨年5月2日には41回も之を観察し得たといふ。

**火山灰及火山彈の噴出。** 前述 water cone を生じて之が最高に達した時、其の先端を貫いて之等の噴出物が恰も光線の様に射出する状態が屢々觀察せられた。昨年1月24日に見られた例を記すと、黑色噴火柱が高く空中に立上つた時、之が海上に出ると先づ直ちに、噴出物と海水との接觸の爲に、其の柱足の處に水蒸氣の白い環が出来、之は次第に大きく廣がつた。そして此の噴火柱の先端を貫いて火山彈や火山灰の抛出があり續いて柱の形が崩れ、火山彈が落下して居る間にも、瓦斯や水蒸氣は尙渦を卷いて上つて行つた。多くの火山彈は落下する時に水蒸氣や瓦斯の螺旋狀の尾を長く引いた(第四圖)。間もなく其の脚部が幅廣い環で圍まれた白色柱のみが残り、尙水蒸氣や瓦斯の雲は徐ろに空高く立上つて行つた。やがて雲と共に運ば

## 第 四 圖



1928年の噴火に際し火山彈落下の状態

れた火山灰は多くの細い筋となつてカーテンの如くに垂れ下り、海流は之を汚ない黄緑色のリボンとなして遠く運び去つた。

Steam spouts. 多くの場合爆發雲等空中の高所に其の源を持ち海上に落ちるもので、昨年第一期間中觀察せられたものは雲が立上る

と未だ其の下端が熱い瓦斯から離れぬ中に、直ちに屈曲形をなして落下し、次第に細くなつて終に消失した。1月21日のものは長さ600米に達し、生じてより6分の後、噴火點から4軒半の處に消えた（第十版、第二圖）。

**空中放電。** 昨年第一期間に高い噴烟柱に兩三度起つたが、其の後は見受けられなかつた。之は火山灰の乾燥細粉の出來なかつた爲と思はれる。併し乍ら本年に入つてからは度々起り、之に雷鳴を伴つた場合（1月22日及2月2日）と然らざる場合（2月12日及13日）とがあつた。

**波浪の觀察。** 噴火に際しての波浪は通常2通りの方法に依つて生ずるもので、第一は water cone の崩潰に基づくもの、第二は噴出物の落下に依るものであるが、概して前者の方が高い。例へば昨年1月18日に45米の高さの water cone の落下に依り水準上4米の高さの波を生じた。波浪の觀測には L. E. からでは少し低いので、本年1月25日 Stehn 一行は R. の山頂813米の高所に登り、こゝから噴火點の周りに同心圓的に傳播する波の



速度の觀測をなした。此の日海上至極平穩で幸によく其の目的を達し得た。噴火點即ち波源から Bootsmanrots や V. E. の南部或は Zwarte Hoek 等數ヶ所に至る數千米の距離を傳はる波の速度を測定して、其の觀測値を  $V = \sqrt{gh}$  (但し  $h$  = 海の深さ,  $V$  = 波の速度,  $g$  = 重力) なる式から算出した計算値と比較した所、よく一致したものと然らざるものとがあつた。其の結果は、値の一致しない處では caldera 底部の凸凹に重要な變化があつた事を意味するものである。

**海水温度に對する噴火の影響。** 噴火點附近の海水温度は普通の處の夫に比して遙に高い事が度々の測定に依つて知られた。此の1例を記すと、昨年1月4日噴火點から300米の距離の處では  $39.5^{\circ}\text{C}$  で、之は同日噴火點から2哩の處の海水普通温度に比べて  $10.5^{\circ}\text{C}$  高かつた。

	I	II	III
SiO <sub>2</sub>	—	—	0.092
Al	0.497	0.365	0.984
Fe	痕跡	痕跡	0.028
Ca	0.421	0.413	0.419
Mg	0.514	0.605	0.842
Na	9.082	10.449	10.797
K	2.145	1.078	0.956
Cl	17.911	18.383	18.650
SO <sub>4</sub>	2.068	2.462	2.571
H <sub>2</sub> S	—	痕跡	痕跡
NH <sub>3</sub>	痕跡	痕跡	痕跡
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	痕跡

I. 噴火點の南西3哩の普通の海水、温度  $29^{\circ}\text{C}$ , Jan. 4th 1928.

II. 噴火點の南西300米の處、温度  $39.5^{\circ}\text{C}$ , Jan. 4th 1928.

III. 火口の殆んど34.5米の深さの處、瓦斯の噴出せる處、其の深さに於ける海水温度  $36^{\circ}\text{C}$ , March, 1st 1928.

#### 海水化學成分に對する噴火の影響。

之はバンドンの火山研究所に於てなされた下記3つの化學分析に依つて示される。

**地震學的觀測。** 昨年(1927)の1月28日迄の觀測はバタビア、ウエルテブレーデンの Wichert 地震計の記錄に依つたもので、クラカトアに震源を有すると思はれる地震は一昨年中は無く、昨年は1月24日に1回、25日に2回、26日に1回及27日に1回あつた。そして1月28日には L. E. の觀測所に2つの水平分力を測り得

る Portable seismograph を据え付け専らクラカトア局部的の地震に留意す

る事になつたのであるが、地震は外部的火山活動の時のみならず静止状態の時にも起り、殊に新に爆發の起らむとする數日前に著しく多い傾向あるを知つた。之は本邦に於ても1914年1月の櫻島大爆發前に同様の觀測結果が得られて居る所で、噴火の最烈しい時に、地震の回数が最多く其の振幅が最大である事は寧ろ稀である。之は火山地震の原因が外界爆發よりも反つて内部に於ける岩漿躍動に歸せられる所大である爲と考へられる。又2つの水平分力の間に現れた面白い現象は、之が地下岩漿床の位置と密接な關係を示した事で、地震計に關し振動方向が約南西—北東であるに、昨年3月の終迄は南北分力は東西分力に比して強力であるが又は平等であつたのに、4月以後は反對の現象を呈した。之は最初は地下岩漿の張力が噴火點の下垂直か或は少し南の方であつたが、後には北の方に移つた事實に結びつけて考へるとよく符合した。

**噴出物の研究。** 噴出物の種類は火山彈、火山礫及火山灰の3種である。化學分析及岩石學的研究の結果、此の期間の岩漿は1883年大爆發のものと異り、總べて玄武岩質である。

抛出した火山彈は高温で瓦斯を含んで居る間は海面に浮游し、次いで瓦斯が逃出し海水が之に代つて冷却すると沈んで行く。此の様な火山彈を採取して調べて見たのに、其の内部は1883年の噴出物たる白色浮石より成り、其の周圍に今回の岩漿から生じた黒褐色乃至黑色多孔質の殻を有する。この内部白色部の中に薑青石の結晶が見出されたが、Ch. E. A. Harloffの顯微鏡的研究に依れば、之は多孔質硝子の中に多數正方形、矩形或は六角形の斷面を以て存在し、其の多色性は之が結晶質岩石中に含まれる場合よりも稍強い。併し其の様な岩石中のものも之を加熱する時は人工的に多色性が増すから、此の事は火山彈が天然に加熱を受けたものたる事を意味するものであらう。又彼が特記して居るのは從來薑青石は光學的に負であるのが



普通であるのに、此の場合のものは二軸性正であつて甚だ稀のものに屬する事である。火山灰も黒褐色を帶び、之も化學分析及顯微鏡試驗の結果は玄武岩質である事が確められて居る。

## 會 報

### 第5回日本學術協會大會

本年8月札幌市に於て開催せられたる日本學術協會大會に出席し講演せられし會員は下の如し。

1. 北海道地帶構造に關する考説。……渡瀬正三郎
2. 地表に現はれたる地質現象と地内力との關係。……本間不二男
1. 日本に於ける洪積層の分布。……中村新太郎
1. 硫亜鉛礦と硫カドミウム礦との礦床學的關係。……渡邊萬次郎
1. 石油の成因。……高橋 純一
1. 所謂片狀花崗岩及び領家片岩の成因に就きて。……坪井誠太郎
1. 十勝石及び其の類似岩の岩石學的研究。……神津 倅祐

### 駒ヶ岳火山再調査

曩に駒ヶ岳火山調査のため出張せられたる東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室職員の調査隊一行は一旦歸學せるも更に再調査のため、神津教教授益田助教

授上田學士は7月下旬出發せられたり。

高橋純一教授は札幌市開催の學術協會大會に出席せられし歸途、樽前、有珠、及び駒ヶ岳の3火山の調査を終り8月5日歸學せられたり。

渡邊萬次郎教授は北海道國富礦山調査に約2週日を費し、歸途更に駒ヶ岳山頂部の調査に従事し8月15日歸學せられたり。

### 佛蘭西地質學會百年紀念祭

佛蘭西地質學會は明年を以て創立百年に達するため、講演其他學術に關する盛大なる紀念祭を舉行の由。就ては外國斯學の諸學者の列席を乞はんとの意嚮にて過日神津會長及び高橋幹事も亦その招待狀に接せられたりと云ふ。

### 本誌特別號

本誌9月號は特に駒ヶ岳火山爆發に關する報文及びクラカトア火山爆發に關する記事を以て充たし、附屬圖版10葉を添附せしめて特別號を刊行せり。從つて印刷費用亦多額に上りたれども1ヶ年以上豫約會員には例號の如く配布し、臨時購讀者には本號に限り特價1圓を以て配布することゝせり。

## 本 會 役 員

幹事兼編輯	會長 神津 倣祐	坪井誠太郎
庶務主任	渡邊萬次郎 高橋 純一	會計主任 瀬戸 國勝
圖書主任	益田 峰一 加藤謙次郎	

## 本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	小川 琢治	大井上義近	大村 一藏
片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	河村 幹雄	佐川榮次郎
佐々木敏綱	杉本五十鈴	竹内 維彦	田中 節秀三	德永 重康
中村新太郎	野田勢次郎	平林 武	保科 正昭	松本 唯一
松山 基範	松原 厚	若林彌一郎	井上禮之助	山田 光雄

## 本誌抄録欄擔任者 (五十名)

上田 潤一	加藤謙次郎	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	高根 勝利	鶴見志津夫	中野 長俊	根本 忠寛
益田 峰一	八木 次男	吉木 文平	渡邊萬次郎	渡邊 新六

本誌特別  
定價 一部壹圓

賣捌所

仙臺市國分町  
丸善株式會社仙臺支店  
(振替 仙臺 一五番)  
東京市神田區錦丁三丁目十八番地  
(振替 東京 二七〇番)

半々年分豫約參圓三拾錢  
一々年分豫約六圓五十錢

印刷所

仙臺市教樂院丁六番地  
東北印刷株式會社  
電話 二八七番・八六〇番

印刷者

仙臺市教樂院丁六番地  
鈴木 杏 策

編輯兼  
發行 右代表者

益 田 峰 一

仙臺市東北帝國大學理學部內

昭和四年八月廿五日印刷  
昭和四年九月一日發行

本會會費半々年分參圓 一々年分六圓 (前納)  
入會申込所 仙臺市東北帝國大學理學部內  
會費發送先 右會內 瀬戸 國勝  
日本岩石礦物礦床學會  
(振替仙臺 八八二五番)



**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

**CONTENTS.**

Preliminary note on a great explosion of Komagatakē in Hokkaido, Japan.

1. Introduction.....S. Kôzu, *R. H.*
  2. Various informations obtained from the people who observed the  
great explosion.....S. Kôzu, *R. H.*, M. Watanabē, *R. H.*
  3. Vulcano-geologic observations made immediately after the great  
explosion.....M. Watanabē, *R. H.*, B. Yoshiki, *R. S.*
  4. Chemical studies of newly ejected material.....  
.....K. Seto, *R. S.* T. Yagi *R. S.*
  5. Temperature measurement of newly ejected material.....  
.....M. Masuda, *R. S.* Watanabē, *R. S.*
  6. On area of newly ejected material.....J. Ueda, *R. S.*
  7. Change in the water-head of the lake Ônuma before the great  
explosion.....S. Watanabē, *R. S.*
- The eruption of Krakatau.....S. Kôzu, *R. H.*, M. Masuda, *R. S.*

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.